

# CAMBIO CLIMÁTICO

Lo que todos deberíamos saber



BIOSINÓPTICA

Educación Ambiental & Meteorología

©Todos los derechos reservados bajo la marca BioSinóptica®

Prohibida su reproducción total o parcial.

Las citas deben ser escritas con el siguiente formato:

*Campos, Reina (2019). "Cambio Climático: Lo que todos deberíamos saber". Libro digital de BioSinóptica®. Para descargar gratuitamente ingresar a [www.biosinoptica.com/comunidad](http://www.biosinoptica.com/comunidad)*

Si un amigo, familiar o compañero quiere obtener este libro digital, dile que se una a nuestra "**Comunidad BioSinóptica**". De esta manera, todos construimos la Cultura Meteorológica que tanto camino queda por cimentar, principalmente en América Latina. Además, **respetas nuestro trabajo y, sobre todo, nuestro tiempo de búsqueda, recolección, redacción, edición y publicación.** Recuerda que es un **producto gratuito** que te servirá en varios aspectos de tu vida.

## PRÓLOGO

Este libro no es académico ni científico, como la gran mayoría de los textos que tratan sobre el Cambio Climático. Este libro está creado con una visión holística de lo que está ocurriendo a nivel planetario, a través de una recopilación bibliográfica práctica, que pueda ser leída por cualquier persona de nuestra sociedad, en especial, de América Latina.

Lo que he querido volcar en este libro, es el conocimiento y las distintas áreas que se han visto afectadas por el Cambio Climático o que incrementan su progreso. Aquí comentaré sobre la adaptación, política, economía, salud, moda, religión, entre otras, para culminar con un programa de talleres para el cuidado del agua. Éste último, es parte de mi tesis de Magíster en Educación Ambiental, por lo tanto, es un trabajo que ya está comprobado en alumnos de enseñanza básica y que, gracias a su integridad, puede ser replicado de manera transversal en cualquier lugar del planeta; algo que es básico en la Educación Ambiental.

La importancia de este libro radica en el “efecto cadena” que está manifestando el Cambio Climático, como se verá en el transcurso de las páginas. Además, es crucial que todas las personas estén al alcance de esta perspectiva, ya que los informes que se redactan para las instituciones nacionales e internacionales, tienen un lenguaje mucho más complejo, lo que provoca que las personas sólo se enteren de lo que realmente ocurre a través de los medios de comunicación y las redes sociales, es decir, con varios “filtros” de por medio. Aquí, se presentan los temas con base en diversos trabajos realizados, pero con un lenguaje común que todos podamos comprender, generando mayor opinión en una sociedad que corre y hace las cosas para ayer.

Por otra parte, la invasión de información ha sido gatillante para que se hable este tema sólo desde un punto de vista científico, siendo que es un evento a escala planetaria del que todos somos parte. Como decía Leonardo Da Vinci: “Aprende a CÓMO ver y date cuenta que todo conecta con todo”, y en realidad, ese es el enfoque que tiene este simple libro, el cual puedo resumir en 3 palabras: Transversal, Interdisciplinario y Holístico. Espero que lo disfrutes y seas capaz de complementar, con tu propia búsqueda y opinión, sobre la diversidad de temas que expongo para ti.



**“La Cultura Meteorológica es fundamental  
para adaptarnos al Cambio Climático”**

**Reina Campos Caba**

*Magíster en Educación Ambiental (UPLA) | Meteoróloga (UV)*

*Fundadora de BioSinóptica SpA*

*Consultora y Asesora en Meteorología*

*Académica Universidad de Santiago de Chile (USACH)*

*(Ingeniería Ambiental | Ingeniería Civil Geográfica)*



## ADAPTACIÓN

Para la NOAA<sup>1</sup>, el clima es un tema interdisciplinario, ideal para una vida de aprendizaje continuo sobre los procesos científicos y las maneras en que los humanos afectan y son afectados por los sistemas de la Tierra. Este abundante tema puede ser abordado en distintos niveles: desde una comparación del estado del tiempo diario, hasta una exploración sobre las representaciones del clima en modelos de computación, y la examinación de cómo el cambio climático impacta la salud ambiental y humana.

Personas de todas las edades pueden utilizar datos de sus propios experimentos, información proveniente de satélites y otros sistemas de observación, o registros de van desde fuentes físicas, químicas, biológicas, geográficas, sociales, económicas e históricas para explorar los impactos del cambio climático y las estrategias potenciales de adaptación y mitigación.

En las próximas décadas, los científicos esperan que el cambio climático tenga un impacto cada vez mayor en los sistemas naturales y humanos. En un mundo más cálido, la accesibilidad al alimento, el agua, la materia prima y la energía están propensas a cambiar. También se espera que la salud humana, la biodiversidad, la estabilidad económica y la seguridad nacional sean afectadas por este evento planetario.

Esta institución también dice que los modelos de proyecciones sugieren que los efectos negativos del cambio del clima serán significativamente mayores que los positivos. Reducir nuestra vulnerabilidad a estos impactos depende, no sólo de nuestra habilidad de entender la ciencia climática y sus implicancias, si no también en nuestra habilidad de integrar y utilizar ese conocimiento de manera efectiva.

---

<sup>1</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration. Conocimiento Climático.

El clima juega un papel importante en la distribución global de recursos de agua dulce; cambiar el patrón de la precipitación y las condiciones de temperatura alterarán la distribución y la disponibilidad de los recursos de agua dulce, reduciendo un acceso confiable para muchas personas y sus cultivos.

Se puede decir que el cambio climático se ha convertido en una meta narrativa de nuestros tiempos<sup>2</sup> desde su auge en el inicio de los noventa. Su posición como tema en las instituciones multilaterales, la importancia del IPCC<sup>3</sup> y sus informes en políticas e inversiones, las acciones nacionales y subnacionales, hasta la creación de “mercados de carbono” para buscar una salida transable al problema, indican la relevancia de este tema. Sin embargo, lo más notable de todo es que este concepto de “cambio climático” no fue conocido ampliamente hasta los años noventa, y solamente entre meteorólogos y otros especialistas desde los años setenta.

Cuando los conceptos gozan de gran popularidad, se tienden a desligar de su significado original, o bien se hace referencia a ellos sin necesariamente tener un conocimiento preciso sobre su definición, es decir, de lo que “se va comentando” o del “boca a boca”. Además, en temas prácticos, la adaptación siempre ha estado presente en los ecosistemas y en las sociedades, no obstante, sólo hace dos décadas la comunidad científica y los tomadores de decisiones comenzaron a darle importancia a la búsqueda de estrategias y planes orientados a la adaptación al cambio climático que hoy, es la segunda amenaza más importante del mundo, después del terrorismo.

Las ciudades chilenas han tenido eventos de deslizamientos, inundaciones y anegamientos con anterioridad a la discusión de cambio climático. Este escenario nacional trae consigo una serie de nuevos desafíos, sin embargo, parte de las expresiones problemáticas de este escenario no son nuevas para las ciudades chilenas. Pese a que la experiencia en materia de eventos hidrometeorológicos no ha sido positiva, debe ser considerada para tener una reflexión crítica frente al nuevo proceso. En este sentido, lo determinante se encuentra en analizar cómo estas experiencia

---

<sup>2</sup> Jonathan Barton y Felipe Irrázaval. Adaptación al cambio climático y gestión de riesgos naturales: Buscando síntesis en la planificación urbana.

<sup>3</sup> Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

han sido integradas en acciones concretas, principalmente, a través de políticas públicas que generen una mayor seguridad al país.

Es sabido que el Sistema internacional<sup>4</sup>, caracterizado por sus relaciones de poder asimétricas, siempre ha tenido apreciaciones diversas, confrontadas y difíciles de conciliar, respecto de la denominada crisis ambiental global, por lo menos desde que esta problemática se estrenó en agenda pública mundial hace ya más de 40 años. Estas distintas apreciaciones son las que finalmente explican las dificultades para avanzar en los acuerdos necesarios para mitigar una de sus importantes variables como es el problema del Cambio Climático, y que requiere de acuerdos vinculantes para todos los países de la comunidad internacional sobre reducción de gases efecto invernadero. En las conferencias, han tendido a alargar las conversaciones y acuerdos, generando una burocracia que no debería existir cuando hablamos de este tema que afecta desde la salud de las personas hasta el dinero que podemos tener en nuestros bolsillos.

Ningún actor del Sistema Internacional rechaza la urgente necesidad de alcanzar acuerdos multilaterales para solucionar este problema, producido por acción antropogénica, que está aumentando peligrosa y aceleradamente la temperatura media del planeta, lo que también se le denomina “calentamiento global”. Sin embargo, esfuerzos como los realizados en la Cumbre Mundial sobre Cambio Climático, efectuada el año 2009 en Copenhague, no lograron responder a las expectativas de concordar un plan que pudiera sustituir y mejorar al protocolo de Kioto a partir del 2012. Pero ¿por qué ocurrió este resultado? Es evidente que se trata de un tema de la agenda mundial contemporánea altamente relevante, sin embargo, su resolución es extraordinariamente compleja y no está claro cuán rápido se podrá avanzar en el futuro inmediato.

En la medida que se ha desarrollado la conciencia de que nuestro mundo constituye un único y gran ecosistema, en donde una determinada acción o impacto de deterioro ambiental en un lugar del planeta puede repercutir en otro muy distante y/o sobre el conjunto de la biósfera, también ha crecido la importancia del tema medioambiental en la agenda política mundial. En este sentido, el tema

---

<sup>4</sup> Fernando Estenssoro. Crisis ambiental y cambio climático en la política global: Un tema crecientemente complejo para América Latina.

relativo al aumento de la temperatura media del planeta ha venido cobrando creciente importancia de la geopolítica global. Al respecto, en la actualidad varios politólogos y geógrafos coinciden que “la escasez de los recursos naturales, los riesgos ecológicos, la relación entre crecimiento económico y degradación ambiental, el miedo a una crisis medioambiental global, la capacidad de movilización social de la ecología, el cuestionamiento por parte del medio ambiente de algunos aspectos de la soberanía de los estados, nació de la geopolítica”.

Otra característica de la geopolítica de la globalización, es que el tema del Cambio Climático está indisolublemente ligado a un tema estratégico mucho más tradicional como es el referido al acceso de las fuentes de energía. En otras palabras, en el actual contexto de la discusión mundial sobre el Cambio Climático, la variable ambiental y la variable energética se transforman en un solo fenómeno. Esto es así, porque nuestra llamada Civilización Industrial, depende de los combustibles fósiles (carbón, gas y petróleo) como fuente de energía primaria. Por ende, los combustibles fósiles son los grandes emisores de dióxido de carbono, que a su vez son los más importante dentro de los gases efecto invernadero de raíz antropogénica, con más del 76% del total de éstos.

Desde que se instaló formalmente el debate ambiental en la agenda pública mundial<sup>5</sup>, con motivo de la celebración de la primera gran Cumbre de la ONU sobre el estado del medio ambiente en Estocolmo el año 1972, se reflejó una clara tensión Norte – Sur respecto de cómo entender el problema de la crisis ambiental y, por lo tanto, qué tipo de políticas públicas globales eran necesarias enfatizar para su superación. Específicamente, los representantes de los países en vías de desarrollo no simpatizaron con la idea de celebrar esta cumbre, porque consideraban que era una iniciativa surgida exclusivamente según los intereses de los países primermundistas y/o altamente industrializados.

En simples palabras, los países Norte hacen mención a aquellos países que tienen los recursos económicos para comprar y explotar los recursos naturales de los países Sur. Claramente, gran parte de América Latina somos países Sur, ya que recursos como el agua, los bosques y los mares son

---

<sup>5</sup> Fernando Estenssoro y Juan Pablo Vásquez. Las diferencias Norte – Sur en el debate ambiental global: El caso de la propuesta del Ecuador Yasuní – ITT.

exquisitamente abundantes en nuestra región. Como se ha dicho en la última década: si existe una próxima guerra mundial, ésta será causada por el poder del AGUA; quien tenga este elemento básico y vital para el ser humano, será quien viva.

Esta perspectiva de la crisis ambiental, se comenzó a socializar desde fines de los años cuarenta por una serie de ensayos científicos y artículos que se convirtieron en verdaderos Best Sellers y terminaron por hacer hegemónica esta perspectiva en los años de la convocatoria de la Cumbre de Estocolmo. El clímax de la popularidad primermundista de esta argumentación fue el éxito de la difusión del primer informe del Club de Roma, “Los límites del Crecimiento”, que sintetizó magistralmente esta particular concepción de crisis ambiental y que, publicado meses antes de la Conferencia de Estocolmo 72, plateó predicciones como:

***“Si no se modifican las tendencias actuales en cuanto a crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación, producción alimentaria y agotamiento de los recursos, alcanzaremos el límite de crecimiento de este planeta en el transcurso de los próximos 100 años. El resultado más probable será una repentina e incontrolable caída de la población y la capacidad industrial”.***

Sin lugar a dudas, la Cumbre de Río en el año 1992 fue la más exitosa de todas las que se han convocado desde 1972, para tratar el tema de la crisis ambiental, precisamente porque bajo el concepto de desarrollo sustentable, esta mucho mejor recogida la perspectiva de los países en vías de desarrollo. Sin embargo, pese a su relativo éxito, esto no significó que la inicial tensión Norte – Sur desapareciera del todo; incluso surgieron importantes críticas a los resultados de Río 92, dado que no se avanzó de acuerdo a muchas de las expectativas que surgieron en un primer momento, particularmente en los esfuerzos por disminuir la amenaza del Cambio Climático o “calentamiento global”.

Especialmente, se culpó la actitud economicista asumida por Estados Unidos, quien recurrió a la amenaza del boicot del evento si no se cambiaba el texto de la Convención sobre Cambio Climático

“puesto que las transformaciones que estaría forzada a realizar la industria de ese país implicarían importantes pérdidas para la economía”, a lo que se sumaba su insistencia en “solicitar más evidencias científicas sobre las causas del efecto invernadero”, lo que llevó a un representante de GreenPeace a decir que la actitud de Estados Unidos equivalía a “afirmar que se va a contribuir para controlar el incendio, mientras se retiene el derecho de seguir echando bencina”. Incluso esta postura estadounidense fue apoyada por los países árabes productores de petróleo, quienes temían que la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> provocaría una reducción en el consumo de combustibles fósiles.

Y, como era de esperarse, en los años siguientes esta tensión continuaría con nuevos e interesantes caminos que, de una u otra forma demuestran que las diferencias de intereses entre países desarrollados y subdesarrollados es la más gravitante al momento de alcanzar acuerdos razonables para todos, como se puede ejemplificar con la iniciativa ecuatoriana para mitigar el fenómeno del cambio climático, conocida como Yasuní – ITT<sup>6</sup>.

En este espíritu, el año 2007 el Presidente de Ecuador, Rafael Correa, propuso a la Asamblea General de las Naciones Unidas, la Iniciativa Yasuní – ITT, la cual consistía en mantener bajo tierra (no explotar) los más de 840 millones de barriles de petróleos encontrados en el subsuelo amazónico del Parque Nacional Yasuní (que equivalía al 20% de la producción petrolera del país), evitando la generación de 407 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, además de evitar otros efectos nocivos al ecosistema amazónico producto de la actividad extractiva, como la deforestación, la propagación de metano, la migración de especies, contaminación de aguas, entre otras.

Para que este compromiso se hiciera efectivo, Ecuador pedía a cambio a la comunidad internacional, una contribución financiera de US\$ 3.600 millones según precios internacionales de barril de crudo, equivalente, por lo bajo, al 50% de los ingresos que el país dejaría de percibir por no explotar esta

---

<sup>6</sup> La iniciativa Yasuní ITT, planteó:

- a) Una opción innovadora para combatir el calentamiento global, evitando la explotación de combustibles fósiles en áreas de alta sensibilidad ecológica y cultural en los países en desarrollo.
- b) La protección de la biodiversidad en Ecuador y el apoyo al aislamiento voluntario de las culturas indígenas no contactadas que habitan el Parque Yasuní.
- c) El desarrollo social, la conservación de la naturaleza y la implementación de fuentes renovables de energía, en una estrategia encaminada a consolidar un nuevo modelo de desarrollo equitativo y sustentable en el país.

fuelle de petróleo. Esta cantidad de dinero debía reunirse en 13 años (desde el 2007), siendo hito condicionante contar con 100 millones de dólares hacia diciembre de 2011. Estos fondos serían reunidos en un Fideicomiso Internacional (FI), administrado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y gobernado por el “Comité de Dirección”, en el cual tendrían participación el Gobierno de Ecuador, los contribuyentes y la sociedad civil ecuatoriana. Para estos propósitos, en agosto 2010 y, tras serias pugnas y crisis en las negociaciones, se firmó el Memorandum de Acuerdo entre el Gobierno ecuatoriano y el PNUD de Naciones Unidas, creando el Fondo de Fideicomiso Ecuador Yasuní-ITC (Fondo Yasuní).

Por cierto, la propuesta de Ecuador señalaba que si no se reunían los dineros provenientes de la comunidad internacional en los plazos establecidos, se llevarían a cabo los planes extractivos de la zona, situación que finalmente fue la que se impuso el 15 agosto 2013, cuando el gobierno de Rafael Correa dio por terminada la iniciativa señalando su fracaso por la falta de una respuesta adecuada de la comunidad internacional, ya que tras seis años de iniciativa sólo se habían reunido 13.3 millones de dólares en el Fondo Yasuní, o sea un 0.37% de lo esperado, además de otros compromisos no directamente vinculados por otros 116 millones de dólares. De esta experiencia se rescata que hemos tenido la oportunidad de redirigir los esfuerzos por dejar un mundo mejor a las generaciones futuras, pero la poca voluntad de concretar acciones directas deja manifestado el interés político – económico que hay tras todo este escenario del Cambio Climático; la iniciativa nació de un país Latinoamericano y, aun así, no se tomó la decisión correcta con la consecuente responsabilidad.

En temas de adaptación, la actitud resiliente<sup>7</sup> y su identificación es de gran importancia en todos los ámbitos humanos, y en específico en la relación que tiene con el clima, ya que las variaciones que éste posee en las diferentes estaciones del año producen, mantiene, retiene o elimina la vida en la Tierra. El trato que el ser humano le da a la naturaleza se ve reflejado en respuestas de efectos inmediatos. Si bien se dan cambios naturales, producto de ciclos de la naturaleza, la intervención humana en los últimos 150 años provocará retroalimentación en la vida vegetal y animal; de acuerdo a cómo nos comportemos con la naturaleza, así nos responderá.

---

<sup>7</sup> Estrella Riveros. Actitudes Resilientes ante el cambio climático en Achocalla.

Ya que los cambios actuales en el clima son negativos, es muy difícil que la reversión sea inmediata. Por tal motivo, las actitudes resilientes y el afrontamiento no sólo ayudarán a las personas a paliar los cambios, además, es de rigor pensar en que lo que corresponde como actividad primordial del ser humano, es la adaptación como respuesta a los cambios.

Un estudio realizado en pobladores de Achocalla (Bolivia), mostraron actitudes resilientes de acuerdo a los factores traumáticos que han sufrido debido al clima, como enfermedades, muerte, malestar, problemas económicos y problemas laborales. Es difícil pensar en resiliencia ante el clima, aunque cada vez es más notorio su impacto, también existen otras variables que causan pesadumbres de manera directa y a corto plazo, como la propia economía, dificultades para encontrar trabajo, problemas para encontrar recursos, enfermedades causadas por otros orígenes, etc. No se va a negar que, para muchas de las personas entrevistadas en la investigación, el clima tiene una incidencia directa como en la agricultura y en la cría de animales, o cuando las lluvias torrenciales que en la mayoría de las veces derrumba casas, pero por lo general, el problema del clima no siempre es un factor que se visualiza de manera directa e inmediata.

Achocalla, al ser una zona urbana y rural, tiene una diversidad de personas que trabajan en fábricas y viven de ellas, mientras otras viven de lo que produce Achocalla, es decir, viven de la tierra y del ganado. Además, se apoyan con la actividad comercial, destinada a captar ingresos provenientes de los extranjeros que visitan el lugar como turistas, se dedican a pastear ovejas en las plazas públicas que son de recreación para los visitantes, en esta oferta de servicios también participan los pobladores como balseros.

Se estima que las personas que no están adaptadas al cambio climático, son dependientes de sus propios medios, recursos y conocimientos, y no de proyectos grandes como los que pudieran provenir de ámbitos gubernamentales en cualquiera de sus niveles. Las personas se protegen, adoptan medidas prácticas para hacerle frente al cambio del clima, pero no necesariamente para mitigar el mismo, lo cual permite afirmar que hay algunas actitudes resilientes sin adaptación.

En el siglo XXI, la sociedad humana enfrenta un importante aumento en la frecuencia de eventos meteorológicos extremos, asociados a la variabilidad climática, los cuales incluyen temporales, inundaciones repentinas, sequías, ciclones y huracanes cada vez más intensos<sup>8</sup>. Paralelo al incremento de las amenazas climáticas, se evidencia un incremento de los daños y costos socioeconómicos asociados, debido a que más personas están viviendo en condiciones vulnerables frente a éstas. Al estar en función de la amenaza y la vulnerabilidad, el riesgo puede reducirse, aumentarse o materializarse en una emergencia o desastre, con sus consecuencias en y para la sociedad, lo que implica que el riesgo responde no sólo a dinámicas naturales, sino también a dinámicas sociales que lo configuran y transforman continuamente.

A pesar de su extensa discusión en ámbitos públicos, el concepto de Cambio Climático está sujeto a distintas interpretaciones, por lo que suele confundirse con variabilidad climática, el efecto invernadero o el calentamiento global. La variabilidad climática, se refiere a variaciones de las condiciones climáticas medias y otras estadísticas del clima en todas las escalas temporales y espaciales que se extienden más allá de la escala de un fenómeno meteorológico en particular. La variabilidad climática es manifestada, por ejemplo, en fenómenos naturales como el Fenómeno El Niño Oscilación Sur (ENOS). Por otra parte, el Cambio Climático, se define como la modificación del clima a grandes escalas de tiempo, usualmente décadas, y en relación a períodos históricos comparables, debido a causas naturales, externas o internas a la tierra o antrópicas, y con ocurrencias en el pasado geológico.

Por lo tanto, vincular la adaptación y la gestión de riesgo, es una gran oportunidad para enfrentar integralmente y de manera coordinada varios desafíos mundiales: gestión del agua, seguridad alimentaria, reducción de la pobreza, manejo sostenible de los recursos naturales y los desastres, entre otros. Esto implica mejorar la efectividad y sostenibilidad de estas acciones. Por ende, mejorar la eficiencia en el uso de recursos humanos, financieros y mundiales.

---

<sup>8</sup> Mauricio Quintero, Yesid Carvajal y Paulina Aldunce. Adaptación a la variabilidad y el cambio climático: Intersecciones con la gestión del riesgo.

Hay consenso que el cambio climático va a redefinir cómo viviremos en las ciudades<sup>9</sup>. Eventos extremos como los huracanes Sandy y Katrina en Estados Unidos, las inundaciones del 2013 en Europa central, el aluvión de Salgar en Colombia, los aluviones en Río de Janeiro el 2010, la escasez hídrica en diversos territorios, las nuevas geografías de sectores y enfermedades, y las migraciones de “refugiados climáticos”, entre muchas otras experiencias, sugieren transformaciones importantes para el siglo XXI. Cabe mencionar que, la fragmentación del conocimiento y la falta de síntesis en sí, es una constante amenaza. Una revisión de la experiencia chilena en términos de planificación urbana y eventos hidrometeorológicos indica que hay mucho trabajo pendiente, en investigación y en política pública e intervenciones específicas. La respuesta es una síntesis y diálogo profundo entre las comunidades para buscar mensajes comunes que promuevan ciudades resilientes.

Estas ciudades resilientes a riesgos urbanos (natural o sociocultural) requieren estrategias y planes de acción hechos a la medida de sus propias características. Es por eso que se debe fortalecer la formación de comunidades de conocimiento desde lo local en búsqueda de las medidas apropiadas y no solamente las reglas universales. Estas comunidades tendrán las particularidades de cada centro urbano presente en la formulación de respuestas integradas y holísticas.

También debemos considerar otras opciones<sup>10</sup>, por ejemplo, los techos verdes son espacios donde la cubierta vegetal es plantada sobre un sustrato de poca profundidad, livianos, poco accesibles y presentan un bajo mantenimiento sin suministro de riego en condiciones más hostiles que acotan la diversidad de especies. La clave del éxito para un techo verde tiene cuatro pilares: la estructura edilicia, el sistema de impermeabilización, el sustrato y la elección de la comunidad vegetal. Se trata de un trabajo multidisciplinario en el que tanto los arquitectos, ingenieros, agrónomos, paisajistas y técnicos en floricultura deben trabajar conjuntamente.

---

<sup>9</sup> Jonathan Barton y Felipe Irrarzával. Adaptación al cambio climático y gestión de riesgos naturales: Buscando síntesis en la planificación urbana.

<sup>10</sup> Laura Pérez. Techos verdes: Una estrategia frente al Cambio Climático.

La falta de espacios verdes en las grandes ciudades acarrea complicaciones relacionadas con la pérdida de la biodiversidad, el aumento de las temperaturas, la mayor demanda energética, el efecto invernadero y la convivencia con los gases contaminantes. En Argentina, el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) fomenta la implementación de tecnologías sustentables, en este caso los techos verdes, ya sean intensivos o extensivos. Los primeros son jardines de altura, accesibles y con especies que requieren riego y alto mantenimiento. Los sistemas extensivos contienen especies hostiles, de bajo mantenimiento y resistentes al déficit hídrico y a las altas temperaturas; suelen ser de escaso acceso, livianos y de poca profundidad (entre 5 y 15 centímetros).

Los techos verdes fomentan uno de los objetivos de Desarrollo Sostenible que hace referencia a las “ciudades resilientes”. La responsabilidad sobre el cambio climático es de todos, por lo que es fundamental actuar ya para avanzar hacia la sostenibilidad.



**PROGRAMAS PRONÓSTICOS  
METEOROLÓGICOS**

EMPRESAS FORESTALES · CONTAMINACIÓN DEL AIRE  
AGRICOLA Y VITIVINICOLA · EMPRESAS ELÉCTRICAS

SIGUENOS EN ——— INFORMACIONES EN

 @Biosinoptica  Biosinoptica  @BioSinoptica  +569 5630 3522

  
**BIOSINOPTICA**  
Educación Ambiental & Meteorología

[WWW.BIOSINOPTICA.COM](http://WWW.BIOSINOPTICA.COM)

## SALUD

Sabemos que el cambio climático afecta de forma considerable a la salud de las personas<sup>11</sup>, si bien son muy pocos los estudios que recogen sus consecuencias a nivel renal, se ha visto cómo las olas de calor aumentan la mortalidad cardiovascular y respiratoria, pero también el riesgo de insuficiencia renal aguda. Las situaciones de deshidratación repetidas en poblaciones expuestas de forma habitual a las altas temperaturas, parecen estar generando una nueva entidad dentro de esta enfermedad renal.

Pero más allá de las olas de calor y temperaturas extremas, se ha comprobado que existe una variación estacional del filtrado glomerular que pudiera facilitar el desarrollo de insuficiencia renal y alteraciones electrolíticas en períodos extremadamente cálidos. Los grupos de riesgo para presentar enfermedades asociadas al calor son ancianos, niños, enfermos crónicos, personas postradas, discapacitados, sujetos que viven solos o con escaso contacto social y las poblaciones más desfavorecidas a nivel socioeconómico.

Ha quedado demostrado en numerosos estudios como las modificaciones bruscas de temperatura, ya sean olas de frío o calor, tienen un efecto directo sobre el número de ingresos hospitalarios y la mortalidad. En Estados Unidos, 650 personas mueren anualmente debido a olas de calor, siendo este fenómeno meteorológico el más letal y apareciendo cada vez con mayor frecuencia. Estos períodos de temperaturas cálidas extremas pueden inducir la aparición de situaciones de riesgo vital como la hipertermia y el golpe de calor.

---

<sup>11</sup> Alberto de Lorenzo y Fernando Liaño. Altas temperaturas y nefrología: A propósito del cambio climático.

Es fácil imaginar cómo en períodos de altas temperaturas y humedad variable la sudoración junto con la falta de ingesta de agua (o el exceso de la misma), puede ocasionar desbalances electrolíticos que son predictores independientes de mortalidad. Además, los mecanismos fisiológicos compensatorios, como la adaptación circulatoria y la termorregulación, pueden comprometer la función renal. Durante la ola de calor que asoló Europa en agosto 2003, murieron 70.000 personas en todo el continente, siendo Francia el país más afectado, con 14.729 fallecidos, gran parte de ellos ancianos deshidratados con insuficiencia renal.

Junto con las altas temperaturas, las precipitaciones también tienen su implicación sobre la incidencia de la insuficiencia renal aguda. Las temperaturas continentales cada vez más altas atraen mayor aire húmedo del océano generando mayor condensación y, por ende, más precipitaciones. En Europa se está dando una disminución de éstas en las regiones norte, aumentando en el Sur de Europa, lo que hace cada vez más frecuente las inundaciones fluviales con consecuencias sanitarias mayores en los países menos desarrollados de la zona y en clases más desfavorables.

Esta situación llega a su máximo en Asia, ya que el calentamiento global produce un aumento enorme de la variabilidad diaria de las precipitaciones en época de monzón (junio a septiembre), generando un mayor número de inundaciones. Debido a esto, en el sudeste asiático la incidencia de insuficiencia renal aguda aumenta entre 18 – 24% en esta época como consecuencia de la aparición de nuevos casos de malaria, leptospirosis, gastroenteritis y disentería. Se intuyen las consecuencias sobre la mortalidad que esta situación implica debido a la falta de acceso al sistema sanitario y la precariedad de éste en muchas ocasiones; un caso dramático es el de la malaria, cuya incidencia está aumentando en África, India, Tailandia y Nueva Guinea, siendo letal en el 45% de los casos asociados a insuficiencia renal aguda.

Los especialistas sugieren que necesitamos planes de salud pública basados en sistemas de alerta temprana que permitan la identificación y la previsión de situaciones de riesgo, así como desarrollar programas de vigilancia y control de población susceptible. También, una mayor concienciación de los ciudadanos, los políticos y los profesionales de la salud para promover medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, hecho que pasa necesariamente por fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico.

El cambio climático que viene afrontando Perú<sup>12</sup>, repercute negativamente en la salud de la población, debido a los cambios bruscos de temperatura y la elevada humedad relativa en zonas costeras, induciendo la presencia de cuadros de hipertermia; situación que se da en niños y adultos mayores, quienes pueden llegar a sufrir el cuadro denominado “golpe de calor”, definido éste como la presencia de temperatura central mayor de 40°C (temperatura rectal), que no cede a antipiréticos ni a medios físicos, cuya mortalidad alcanza el 50% de los casos.

La hipertermia es el aumento de la temperatura corporal por encima del punto de ajuste hipotalámico, cuando los mecanismos de disipación del calor se deterioran o son desbordados por la producción de calor externo (ambiente) o interno. Es interesante saber que durante eventos de El Niño (1998 y 2016), así como el “Niño Costero” (2017), los pacientes presentaron cuadros, aparentemente infecciosos, catalogados como gastroenteritis aguda, infecciones respiratorias agudas con fiebre moderada, pero que le siguieron temperaturas corporales mayores a 40°C, alteración sensorial (irritabilidad o hipoactividad) y convulsiones; continuó la disfunción hepática, disfunción renal con acidosis metabólica severa, encefalopatía y, en algunos casos, la muerte.

---

<sup>12</sup> César Cabezas, Arnaldo Lachra, Littner Franco, Luis Vergara y María Miraval. Cambio climático y golpe de calor en niños del norte del Perú.

En España<sup>13</sup> se evaluaron los efectos del cambio climático sobre la mortalidad por cáncer de próstata mediante un estudio ecológico, donde se reportó una menor mortalidad en zonas con mayor exposición a la luz solar, lo cual podría ser atribuido a una mayor producción de vitamina D. La latitud y la temperatura son otros factores ambientales que se han correlacionado directa e inversamente con la incidencia del cáncer, pero las razones no están del todo claras. Se sugiere que el clima cálido es un factor protector para el cáncer de tiroides y se especula que un factor presente en las aguas podría explicar estos hallazgos, ya que en climas cálidos se tiende a consumir en mayor cantidad; otra posible explicación es la que la función tiroidea aumenta a temperaturas bajas para mantener la temperatura basal.

Además, se ha encontrado relación directa entre la contaminación del aire y el cáncer pulmonar. Esto se relaciona a la expansión de la industria a nivel mundial, las emisiones de gases contaminantes han aumentado considerablemente y, junto al deterioro de la capa de ozono, agravan el problema. Sin embargo, las actuales evidencias son limitantes, por lo que es necesario ampliar el conocimiento en este tema mediante estudios de mayor potencia que permitan evaluar esta asociación.

Por otra parte, los efectos del cambio climático sobre la salud humana han sido clasificados de acuerdo con la afectación<sup>14</sup>. Los efectos primarios, son aquellos que causan impacto físico directo sobre el bienestar de los individuos (migraciones causadas por sequías, huracanes, incendios e inundaciones). Los efectos secundarios provienen de las alteraciones generadas en la ecología de los parásitos (incremento de la transmisión de enfermedades por vectores, alergias, etc). Finalmente, los efectos terciarios operan en la intersección del clima, política y los ecosistemas (humanos y no humanos).

---

<sup>13</sup> Instituto Nacional de Cancerología – ESE. Cáncer y Cambio Climático: ¿Existe alguna evidencia?

<sup>14</sup> Jeadran Malagón, Carolina Garrote y Paola Castilla. Cambio climático y salud humana: Una revisión desde la perspectiva colombiana.

A pesar de que los efectos más directamente atribuibles al cambio climático y salud humana son el aumento de casos de enfermedades transmitidas por parásitos y mortalidad por olas de calor, los efectos indirectos del cambio climático sobre la disponibilidad de alimentos, agua, refugio son frecuentemente inadvertidos, como el aumento de temperaturas, la disminución en el acceso a fuentes de agua segura para consumo humano, los fenómenos meteorológicos extremos y en aumento de la temperatura, acidificación y nivel del mar. Así, el cambio climático y sus efectos sobre la salud humana constituye una de las inequidades en salud más grande de nuestro tiempo, ya que afecta a las poblaciones menos responsables de generación de gases de efecto invernadero; razón por la cual ha sido priorizado dentro de los objetivos de desarrollo sostenible.

La exposición a ozono y óxido nitroso está asociada a irritación e inflamación de la vía respiratoria. Estos dos contaminantes se relacionan a la presencia de enfermedad respiratoria, exacerbaciones de asma, aumento de las consultas a los servicios de urgencias y hospitalizaciones. Se ha observado que el aumento en la temperatura genera una mayor y más temprana liberación de partículas de polen y esporas de hongos, implicadas en la génesis de la patología alérgica respiratoria. El aumento de la población mundial ha incrementado los niveles de contaminación relacionada con el vertido de agua de desecho de origen doméstico e industrial a los cuerpos de agua. Las altas temperaturas y los períodos de lluvia prolongados pueden afectar directamente la supervivencia y capacidad de transmisión a través del agua, alimentos y el ambiente.

En Colombia se ha encontrado que el Fenómeno El Niño esta fuertemente relacionado a una mayor frecuencia de presentación de casos de malaria y que esta variable puede ser un factor predictor de aparición de epidemias en el caso de este país. Igualmente, se ha señalado al cambio climático como un factor determinante en la epidemia zika en el año 2015 en Latinoamérica y de ser el principal factor asociado a la viabilidad de la transmisión del virus en Estados Unidos. En el caso de la enfermedad de Chagas, se ha señalado al cambio climático como responsable del cambio en los ecotopos y el comportamiento de los parásitos, desplazándose a nuevas zonas, lo cual ha aumentado la generación de brotes de enfermedad de Chagas transmitidos por vía oral.

Efectos del cambio climático como oleadas de calor, sequías, tormentas y huracanes están asociados a un aumento en los niveles de estrés, ansiedad y depresión, además de incrementar los eventos de violencia, agresividad y pérdida de las redes de apoyo social. Las vías indirectas por las que el cambio climático afecta a los individuos al elevar las temperaturas generan golpes de calor que descompensan las condiciones psiquiátricas previas. Esta situación se ve, particularmente, en los habitantes de la calle. Se estima que el 91% de los residentes de la calle habita en grandes urbes que son alteradas por el “efecto isla”; esta situación cobra relevancia al considerar la relación entre el aumento de la temperatura y una mayor frecuencia de presentación de crisis psiquiátricas.

En Latinoamérica<sup>15</sup>, los estudios sobre los aspectos psicológicos relacionados con el fenómeno del cambio climático son muy escasos. No obstante, se considera importante identificar aquellos aspectos del problema que son propios o especialmente sensibles para esta región y, por lo tanto, tienen importancia para entender lo que sucede en Chile. Los especialistas proponen 4 ejes específicos para el caso de nuestro país:

- 1) Procesos psicológicos y cambio climático.
- 2) Educación y sensibilización.
- 3) Participación ciudadana.
- 4) Salud mental y bienestar social

Por su impacto sobre la salud humana y su capacidad para generar daños, los desastres naturales son uno de los problemas globales que más preocupan a la comunidad internacional<sup>16</sup>. Sin embargo, y pese a los esfuerzos realizados por numerosos sistemas de salud, aún no se ofrece la atención necesaria a la reducción de vulnerabilidades y la falta de estrategias que eviten o minimicen los riesgos. Debido a su ubicación geográfica en el mar Caribe, Cuba comparte con los países de esta área el peligro recurrente de sufrir eventos de origen hidrometeorológico, como la formación y desplazamiento de ciclones tropicales, lluvias intensas, inundaciones, tormentas locales de gran

---

<sup>15</sup> Rodolfo Sapiains y Ana María Ugarte. Contribuciones de la psicología al abordaje de la dimensión humana del cambio climático en Chile (Segunda Parte).

<sup>16</sup> Guillermo Mesa, Joel González, María Reyes, Duniesky Cintra, Yudix Ferreiro y José Betancourt. El sector de la salud frente a los desastres y el cambio climático en Cuba.

magnitud y sequías; causantes de grandes pérdidas materiales y económicas, así como de afectaciones a la salud humana.

Entre los años 1926 y 1944, la cifra de víctimas por causa de ciclones tropicales en Cuba fue de 3.935 personas; los huracanes más destructivos fueron el ciclón de octubre de 1926, que afectó a la Isla de Pinos (actualmente Isla de la Juventud) y La Habana, con 538 fallecidos; el huracán de noviembre de 1932 que arrasó con Santa Cruz del Sur, en la provincia de Camagüey, con 3.033 fallecidos; y el ciclón de octubre de 1944, que pasó por la Isla de Pinos y La Habana y que causó 319 muertes. En octubre de 1963, otro evento devastador, el huracán Flora, dejó más de 1.200 muertos en la región oriental del país, miles de damnificados y cuantiosos daños a la agricultura, las viviendas y la infraestructura del país.

La experiencia del sector de la salud cubano frente a los desastres hace hincapié en la gestión correctiva de los riesgos actuales y la construcción de escenarios futuros menos riesgosos, mediante una gestión planificada y organizada que incluye el enfrentamiento al cambio climático y la participación activa de toda la sociedad. Las lecciones aprendidas y las buenas prácticas ratifican el papel determinante de los recursos humanos para reducir las vulnerabilidades y respaldar las políticas y las estrategias dirigidas a evitar o minimizar los riesgos de desastres, un desafío que requiere atención permanente. La investigación en temas de salud y la preparación de los profesionales actuales y futuros para lograr una mitigación y adaptación más efectivas continúan siendo retos ante el impacto observado y esperado del cambio climático, así como la organización de los sistemas y servicios de salud.

Y, hablando de salud, se hace imprescindible comunicar sobre la seguridad alimentaria<sup>17</sup> que, desde el punto de vista conceptual, está conformada por cuatro pilares: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de los alimentos. La disponibilidad indica la oferta física de alimentos, y se determina por el nivel de producción, las reservas y el comercio de alimentos; el acceso hace referencia a la capacidad económica y física de adquirir alimentos, la cual también depende del mercado y no sólo de la disponibilidad en sí; por otra parte, las formas biológicas con las que el cuerpo aprovecha al máximo los nutrientes en los alimentos es la dimensión de la utilización y, por último, la estabilidad connota el equilibrio de los otros tres determinantes a través del tiempo.

Para las comunidades específicas del ártico, el cambio climático sumado al aumento de los precios de los materiales necesarios para la caza y la falta de empleo, han occidentalizado su cultura, y de esta manera las comunidades se han visto obligadas a consumir alimentos comerciales de alto costo y bajo valor nutricional, dejando a un lado la comida tradicional y poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de dichas comunidades. Esto habla de que los sistemas alimentarios tradicionales están cada vez más amenazados por factores que van desde el cambio climático hasta la inserción del mercado no tradicional y, por ende, aquellas comunidades que dependan de ellos sufrirán a largo plazo la inseguridad alimentaria.

En este sentido, el cambio climático y sus consecuencias no son una problemática exclusiva de las comunidades que habitan las zonas del ártico. Por ejemplo, la población amazónica del Perú también padece sus consecuencias y vulnerabilidades que esto genera. Un estudio reveló tres factores que representan un riesgo para la salud en estas comunidades debido al cambio climático: generación de inseguridad alimentaria, inseguridad del agua y riesgo de enfermedades transmitidas por parásitos. Estos grupos son especialmente vulnerables a estas condiciones debido al estilo de vida poco óptimo en el que se encuentran y a las políticas de salud públicas deficientes para hacerle frente.

---

<sup>17</sup> Marcos Restrepo, Lina Gutiérrez y Leonardo Ríos. Salud alimentaria en poblaciones indígenas y campesinas: una revisión sistemática.

El proceso de globalización también ha significado un problema para el logro de la seguridad alimentaria de las comunidades indígenas y campesinas. Esto se debe a que este proceso ha traído consigo la occidentalización de la dieta y el estilo de vida de estas poblaciones. El sistema económico cada vez depende más de los empleos asalariados, dejando a un lado las actividades culturales propias de las regiones. Además de esto, la introducción del mercado occidental ha ocasionado que la estabilidad alimentaria dependa cada vez más de los alimentos comprados y no de la alimentación tradicional. Otro aspecto que ha traído este fenómeno es la instauración de un estilo de vida cada vez más sedentario y dietas menos balanceadas, aumentando así la incidencia de enfermedades crónicas como obesidad, hipertensión y diabetes.

Para el año 2050, se prevé que la población mundial aumentará y alcanzará casi los 9.700 millones de personas y, por lo tanto, la demanda global de productos pecuarios (leche y carne bovina) se duplicará<sup>18</sup>. Se espera que las producciones futuras tengan en cuenta los efectos ambientales negativos ocasionados por este sector. La agricultura y la vida rural tienen una relación compleja y de doble vía con el cambio climático, puesto que la agricultura se considera parte del problema y, a la vez, parte de la solución.

De acuerdo a los datos oficiales, se estima que el sector ganadero a nivel mundial es responsable del 14.5% de las emisiones de gases efecto invernadero, del 37% de las emisiones de metano y del 65% de las emisiones de óxido nitroso. La agricultura es uno de los sectores con un rol crítico en lo que concierne al cambio climático, por ser uno de los más vulnerables a los impactos del cambio climático y por su gran potencial de mitigación. Sin embargo, aún existen muchos desafíos que se deben abordar desde dos puntos de vista: el acceso a financiamiento para la construcción y puesta en marcha de los planes de acción y, el acceso a tecnologías y el desarrollo de capacidades en los países para que puedan ser implementados.

---

<sup>18</sup> Juan Naranjo. Producción de alimentos de origen animal y cambio climático.

Las buenas prácticas ganaderas que incluyen el manejo adecuado de suelos, pastos, suplementos, animales, maquinaria, personal y tecnologías asociadas, representan formas seguras de incrementar la productividad y reducir los impactos ambientales de la ganadería, porque a pesar de que la ganadería es considerada por muchos como la principal fuente responsable del cambio climático global, también se sustenta que es la actividad productiva que mayor potencial de mitigación representa en el mundo.

En los países en vías de desarrollo y en las regiones de mayor pobreza del mundo, las legumbres<sup>19</sup> son la principal fuente de proteínas y nutrientes esenciales a las cuales la población tiene acceso. Se consideran legumbres a las semillas secas, parte de las familias de las fabáceas o leguminosas, también conocidas como frijoles, porotos o menestras. Estos alimentos son una fuente importante de energía y proteína vegetal libre de grasa, así como fuente de fibra dietética y múltiples micronutrientes.

Durante milenios, las legumbres, en conjunto con las frutas y los cereales, han sido la base fundamental de la alimentación humana y sigue siendo hasta nuestros días un cultivo esencial sobre todo para los pequeños agricultores familiares, para quienes representan, no sólo una parte importante de su dieta diaria, sino también una fuente para la obtención de recursos adicionales a través de la venta de éstos.

Por otro lado, en la dimensión del consumo, por sus beneficios nutricionales, las legumbres pueden contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional, en especial entre la población más vulnerable, pues forman parte de los sistemas alimentarios sostenibles. Los agricultores familiares pueden consumir y comercializar las menestras que producen y emplear los residuos de los cultivos como forraje para los animales o para fertilizar los suelos y hacer que la tierra sea más productiva, disminuyendo el costo de producción. Es así, como las legumbres promueven la agricultura sostenible y contribuyen al enfrentamiento ante los embates del cambio climático.

---

<sup>19</sup> Israel Ríos, Elaine Acosta, Enrique Samudio, Allan Hruska y Adriana Gregolin. Beneficios nutricionales, agroecológicos y comerciales de las legumbres.

La producción de legumbres es una opción adecuada para los sistemas alimentarios sostenibles, pues sus características agronómicas le confieren una alta capacidad de adaptación a suelos pobres, los cuales se ven favorecidos mediante el aporte de materia orgánica, mejora la biodiversidad y con ello, repunta la estructura del mismo y su capacidad de retener agua. En consecuencia, son cultivos que, en comparación con cualquier otro sistema productivo agrícola o animal, permiten tener sistemas equilibrados donde el uso de los productos químicos (plaguicidas y fertilizantes) son prácticamente innecesarios. Además, contribuyen a una menor huella de carbono, convirtiéndolas en una de las fuentes alimentarias más sostenibles para el planeta.

Por otra parte, se ha descrito la asociación entre el consumo de legumbres y la reducción del riesgo de obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares, componentes del síndrome metabólico, así como también del cáncer. Estas características están relacionadas con el bajo aporte de grasas totales (menor a 4%), ya que es un alimento libre de colesterol, alto en fibra dietética y contenido antioxidante. Asimismo, ayudan a aumentar la saciedad y la pérdida de peso, describiéndose los efectos de la fibra soluble dietética sobre cambios en los niveles de colecistoquinina, retardo del vaciamiento gástrico y a otros mecanismos relacionados con la absorción de nutrientes. La alta cantidad de fibra dietética ha demostrado tener efectos beneficiosos sobre la salud del sistema digestivo, ayudando a prevenir el cáncer de colon, de próstata y de ovarios. Sin embargo, a pesar de conocer sus beneficios, su consumo sigue siendo bajo en muchos países desarrollados o en vías de desarrollo.

La promoción, producción, conservación y consumo de legumbres contribuirá a mejorar las dietas debido a sus destacadas cualidades nutricionales, pero también retomará el sentido de apropiación cultural y social de los alimentos consumidos por las poblaciones rurales que con frecuencia padecen inseguridad alimentaria, malnutrición y pobreza. Por ende, a través de un enfoque de sistemas alimentarios sostenibles y sensibles a la nutrición, el consumo de legumbres contribuirá a mejorar la calidad y diversidad nutricional de la dieta, a la lucha contra el hambre y la mal nutrición y fomentará la conservación de la agrobiodiversidad, rescatando las semillas nativas. Esto favorece la preservación del patrimonio alimentario, cultural y social, permitiendo la adopción de principios agro geológicos para la sostenibilidad de los recursos naturales, creando condiciones que permitan el establecimiento de comunidades más resilientes, lo que favorecerá mejores condiciones económicas y la movilidad social de las poblaciones rurales.

El maíz<sup>20</sup> es el cereal con mayor producción en el mundo, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), con 817 millones de toneladas anuales en 2009. Es un alimento básico en muchos países, tiene múltiples usos industriales y su gran versatilidad genética le permite prosperar en climas tropicales, subtropicales y templados. Sin embargo, estudios recientes revelan que las temperaturas más cálidas para final de este siglo reducirán los rendimientos en la producción de maíz en todo el mundo. Además, los datos muestran aumentos dramáticos en la variabilidad de los rendimientos de maíz de un año a otro y la probabilidad de bajos rendimientos simultáneos en múltiples regiones de alta producción, lo que podría conducir a alzas de precios y escasez global.

Por otra parte, los resultados de este estudio muestran que bajo un calentamiento de 2°C, el mínimo aumento que se espera si logramos frenar las emisiones de gases efecto invernadero, este riesgo aumenta al 7%. Pero bajo un calentamiento de 4°C, que el mundo alcanzaría a finales de siglo si las tasas actuales de emisiones de gases efecto invernadero continúan, hay un 86% de posibilidades de que los 4 países exportadores de maíz sufran simultáneamente un mal año.

Cuando se piensa en cambio climático y alimentación, se suele temer a la sequía, pero es realmente el calor extremo lo que es muy perjudicial para los cultivos, dicen los investigadores. En este estudio no se incluyó los cambios en la precipitación, ya que son más difíciles de predecir y las proyecciones muestran que los cambios serán pequeños en comparación con los cambios naturales en la lluvia de un año a otro. Los hallazgos apoyan los esfuerzos para buscar nueva tecnología agrícola para garantizar la seguridad alimentaria de una población mundial en crecimiento. Se pone énfasis en la urgencia de las inversiones en mejoramiento para la tolerancia al calor.

---

<sup>20</sup> Nmas1. Si las temperaturas suben 4°C, las malas cosechas de maíz sucederán al mismo tiempo en todo el mundo.

Los riesgos asociados al cambio climático son múltiples<sup>21</sup>, entre ellos, los cambios en la epidemiología de enfermedades respiratorias, cardiovasculares, nutricionales, infecciosas y mentales, que son evidentes en muchas regiones del mundo y que afectan de forma particularmente significativa a aquellas poblaciones que viven en condiciones de pobreza. Desde una perspectiva bioética, se sostiene que el cambio climático incrementaría la vulnerabilidad, por cuanto estado de fragilidad o condición de amenaza de las personas expuestas, lo que atenta potencialmente contra el respeto de sus derechos humanos a la integridad personal y a la protección de su salud.

Al relacionar el cambio climático y la salud, es necesario mencionar que los actuales conocimientos acerca del cerebro humano (sistema biológico complejo) señalan la estrecha vinculación que se establece entre su desarrollo y los distintos entornos donde viven las personas. En consonancia con esta visión, el neuro - constructivismo (nueva perspectiva teórica dentro de la neurociencia del desarrollo) hace hincapié en la dependencia del contexto que tiene el cerebro en desarrollo. Desde esta mirada, los patrones de activación neuronal que se van dando a lo largo del desarrollo, emergerían en el cerebro en un marco de co - ocurrencia de eventos moleculares, neuronales, corporales y sociales. Por ende, si el entorno se altera, los sistemas biológicos que se vinculan con él de alguna manera darían también potencial cuenta de estos cambios.

Tomando en consideración las modificaciones en los estados de salud que se vincularían a factores asociados al cambio climático, cabe preguntarnos cuáles de estas modificaciones podrían tener un mayor impacto sobre el desarrollo cerebral de los niños que viven en aquellos ambientes más susceptibles a sufrir consecuencias de este cambio medioambiental. A su vez, considerando desde un punto de vista biológico somos el resultado de la interacción dinámica entre genes y medioambiente, cabe preguntarse qué consecuencias transgeneracionales acarrearían potencialmente aquellos problemas para la salud que se adquirieran a partir de las catástrofes asociadas al cambio climático.

---

<sup>21</sup> Marcelo Gorga. Implicancias bioéticas y neuroéticas del cambio climático y sus efectos en la salud.

El carácter interdisciplinario de los elementos principales de la salud<sup>22</sup> se manifiesta en la forma en que los factores ambientales inciden en ésta y el modo en que las tendencias ambientales actuales están cambiando los modelos de riesgos para la salud que responden a eventos presentes en el entorno del hombre, los cuales incluyen la pobreza, el acelerado crecimiento demográfico, las políticas macroeconómicas, las tendencias transfronterizas, la carencia de equidad social y el consumo exacerbado de algunos países que mantienen estilos de desarrollo inapropiados.

Por otra parte, debido a la fluctuación de la población impulsada por el fenómeno de migración, en la búsqueda de mejorar la calidad de vida y la disponibilidad de los recursos, la planificación urbana en algunos grupos poblacionales poco se ha tenido en cuenta, reflejando sus efectos en la salud de los individuos, se crecimiento y desarrollo sostenible. Estamos rodeados de tóxicos ambientales, contaminación electromagnética, procedente de las emisiones de telefonía móvil y de la electrificación de nuestros hogares y ciudades; esta contaminación si bien cumple los límites establecidos por las autoridades, no por ello deja de ocasionarnos un efecto en el organismo y, a largo plazo, puede acarreararnos problemas de salud.

Además de la influencia en la disminución de la calidad de vida a nivel global se encuentra con mayor gravedad la problemática ambiental relacionada con las prácticas inadecuadas de manejo de los recursos naturales e industrializados; en gran parte a causa del aumento en el consumo de electricidad a partir del uso de combustibles de un alto grado de emisiones y la deficiencia en la gestión del manejo de residuos industriales, dando lugar al incremento del número de partículas contaminantes en la atmósfera, generando efectos a corto y largo plazo sobre la salud de las personas.

---

<sup>22</sup> Laura Roa y Beatriz Pescador. La salud del ser humano y su armonía con el ambiente.

A pesar de las alarmantes cifras y de los estudios que se adelantan, los niveles de degradación ambiental continúan e incluso aumentan, demandando con urgencia y prioridad políticas nuevas y apropiadas para controlar focos de emisiones de mayor gravedad. A futuro, a medida que se multipliquen las fuentes de contaminación, tendrá que ir aumentando la eficacia de los métodos de tratamiento, por tal motivo las investigaciones deben orientarse en ese sentido, buscando tecnologías de bioindicación y biorremediación que sean amigables con el ambiente y beneficiosas para la salud humana.

El informe “Cambio Climático y Salud” del Instituto DKV (Instituto de Salud y Bienestar), indica que el cambio climático exacerba la pobreza, aumenta las injusticias sociales, incrementa los desequilibrios en el poder y en la toma de decisiones y, por ende, los conflictos políticos y la seguridad alimentaria. Sin embargo, destaca que son las mujeres las que más sufren la marginación económica, social y política al quedar excluidas de la toma de decisiones y tener un limitado acceso a recursos financieros y materiales. Se añade que, las mujeres constituyen la mayoría de la población que concentra la mayor cantidad de pobreza generada por factores relacionados al cambio climático, acrecentando el máximo de pobreza y vulnerabilidad de mujeres y niñas, pues se estima que alrededor del 60% de la población con desnutrición y hambruna crónica en el mundo pertenecen a este grupo.

Se prevé que, si las mujeres que se dedican a la agricultura tuvieran el mismo acceso que los hombres a recursos productivos, el número de personas con hambre podría reducirse entre 100 y 150 millones. Las mujeres también se enfrentan a otras barreras, como las relacionadas con el mundo laboral recibiendo menos salario y teniendo un acceso más limitado a sistemas de seguridad social y a medidas de salud ocupacional. Este informe cifra la diferencia de ingresos entre hombres y mujeres entre el 30% y 80% en promedio mundial.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático<sup>23</sup> reconoce que los desastres afectan a los hombres y a las mujeres de manera diferente a distintos niveles, en particular en el plano económico, social, psicológico, además de la exposición y percepción del riesgo. Sin embargo, sigue habiendo una falta general de estudios de investigación sobre las diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la vulnerabilidad ante el cambio climático y sus efectos, en especial en lo que atañe a la salud.

Es necesario llevar a cabo investigaciones que tengan una perspectiva de género con el objetivo de comprender mejor las consecuencias para la salud del cambio climático y de los fenómenos meteorológicos extremos. Existe una necesidad urgente de reunir, analizar y notificar los datos pertinentes, desglosados por edad y sexo. Además, dependiendo del contexto, deberían incluirse otras clasificaciones que permitan llevar a cabo un análisis de género a fondo.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, se prevé que entre los años 2030 y 2050 el cambio climático causará unas 250.000 muertes adicionales cada año, debido a la mal nutrición, malaria, insuficiencia renal y estrés calórico. Se estima que, el costo de los daños directos para la salud se sitúa entre 2.000 y 4.000 millones de dólares de aquí al año 2030. Además, las zonas con malas infraestructuras sanitarias (se ubican mayormente en los países en vías de desarrollo) serán las menos capacitadas para prepararse ante estos cambios y responder a ellos si no reciben ayuda.

Quiero terminar el tema “salud” con un extracto de Jaime Huertubia (Diario El Mostrador), revelando una opinión concisa respecto al Cambio Climático:

---

<sup>23</sup> Organización Mundial de la Salud. Género, salud y cambio climático.

“Cuando se escriba la historia de la estupidez humana, seguramente ocupará un puesto relevante nuestra pasividad para soportar la siempre creciente contaminación auto – infringida que dañaron nuestra salud y medio ambiente (...) Lo terrible es que, como siempre, dañarán de manera desproporcionada a las poblaciones vulnerables y a aquellas personas en países de ingresos medios y bajos. Al afectar negativamente a los determinantes sociales empeorará la salud, las desigualdades y la economía, con consecuencias que se sentirán en todas las poblaciones (...) El primer golpe de problemas climáticos del 2010 a 2018 ha sido tan fuerte que deberíamos cambiar nuestra forma de hablar sobre el tema. Pero como la frecuencia de las malas noticias económicas, criminales, corruptas es tan alta, que nos mantiene literalmente aturdidos, los hemos olvidado rápidamente. Hemos preferido no tomar nota de la sucesión de catástrofes climáticas ocurridas y que siguen ocurriendo a diario en el mundo”.



*"La Cultura Meteorológica  
es fundamental para adaptarnos  
al Cambio Climático"*

*- Reina Campos Caba -*

*[www.biosinoptica.com](http://www.biosinoptica.com)*

## NATURALEZA

La evaluación de los cambios en la variabilidad de las precipitaciones<sup>24</sup> en el período 2061 – 2080 permite prever un aumento muy significativo de las temperaturas del Altiplano del norte de Chile. Los cambios son muy fuertes en las cuencas de Ushusuma y Caquena, para luego ser débiles entre Chungará y estero Sencata. Desde río Isluga a Quebrada Carcas, los cambios térmicos son fuertes y, finalmente, el extremo sur del Altiplano de la región de Tarapacá exhibe cambios débiles, es decir, menores a 2°C.

Si bien, la precipitación del Altiplano del norte de Chile se concentra en verano, es posible encontrar tramos secos de más de un mes en dicho período, los cuales se pueden incrementar en cerca de 18 días, en el peor escenario de cambio climático (2061 – 2080). Ello tendría graves repercusiones en los ecosistemas de humedales y salares, por ende, en las actividades económicas de ganadería y minería.

Los aumentos de temperatura y la disminución sostenida de la precipitación, suponen un aumento de la evaporación del agua en el suelo, lo cual permite pronosticar una mayor presión sobre los recursos hídricos subterráneos, los cuales son escasamente renovables a escala humana. En este sentido, el aumento de la aridez es un escenario altamente probable, lo que se traduce en cifras de calentamiento mayores a 4°C y de una disminución de las precipitaciones por sobre un 32%, respecto a las actuales.

---

<sup>24</sup> Pablo Sarricolea y Hugo Romero. Variabilidad y cambios climáticos observados y esperados en el Altiplano del norte de Chile.

Si hablamos de personajes trascendentales, relacionados a la Naturaleza, Charles Darwin es reconocido mundialmente por sus contribuciones a la biología y antropología<sup>25</sup>, al formular la teoría de la evolución biológica basada en el principio de la selección natural. Sin embargo, el análisis de su biografía y de sus contribuciones científicas demuestran que el joven Darwin, en la época de su viaje por el Canal Beagle, estaba profundamente consustanciado de un espíritu naturalista que lo acercaba fuertemente a las ciencias geológicas, con las cuales ya se había vinculado durante sus estudios universitarios en Edinburgh y Cambridge y, en particular, durante sus frecuentes excursiones al terreno y sus extensas cabalgatas.

En su libro del viaje (capítulo 11) trata sobre el clima de las costas meridionales, en el cual se destaca que el clima, a lo largo del viaje patagónico, fue muy frío y lluvioso, sobre todo en Tierra del Fuego, y con tremendas sequías en la región pampeana. Esta circunstancia le permitió a Darwin tener acceso a los cauces secos de ríos y arroyos, donde realizó notables observaciones y colecciones de restos fósiles, sobre todo mega mamíferos. En el mismo sentido, Darwin destaca que los canales fueguinos estaban llenos de témpanos, ya que por ese entonces la mayoría de los glaciares del sector occidental del Canal Beagle llegaban hasta el nivel del mar donde se producía formación de témpanos al ingresar un glaciar a un cuerpo de agua.

El investigador Jorge Rabassa, considerando lo descrito por Darwin, concluye que el cambio climático global podría llegar a provocar, no sólo la desaparición de los pequeños glaciares de montaña, sino forzar cambios en posición latitudinal, potencia e individualidad de la corriente circumpolar antártica. Estas modificaciones podrían causar inéditas e inesperadas alteraciones oceanográficas, climáticas y ecológicas en el extremo austral de América del Sur. Por muchos años, los impactos del cambio global han sido observados en las regiones de altas latitudes. Patagonia y Tierra del Fuego pueden ofrecer ejemplos notables de estas circunstancias y una muda y cruel prueba del daño ambiental inducido por las actividades humanas irreflexivas, que han llevado a la pérdida de los invalorable glaciares y neveros de Patagonia y Tierra del Fuego.

---

<sup>25</sup> Jorge Rabassa. El cambio climático global en la Patagonia desde el viaje de Charles Darwin hasta nuestros días.

En los bosques templados<sup>26</sup> están sucediendo modificaciones importantes debido al cambio climático; en latitudes polares va en aumento su área de distribución, mientras que en las tropicales se reduce por incremento de la temperatura y las sequías. Uno de los agentes bióticos reguladores de los bosques templados son los insectos descortezadores que ocasionan la mortalidad de ciertos árboles. Estos insectos han aumentado en número, favorecidos por el cambio climático y las consecuencias sobre los bosques no se han dejado esperar. En épocas recientes, en el hemisferio norte, la mortalidad masiva de coníferas, debida a la sinergia negativa entre cambio climático e insectos descortezadores, ha sido evidente. En México, también se han experimentado infestaciones por descortezadores nunca antes vistas, por lo que se está tratando de entender las interacciones involucradas entre cambio climático, la salud forestal y los insectos descortezadores para detectar las áreas con mayor susceptibilidad al ataque de estos insectos y proponer medidas de manejo que disminuyan las afectaciones.

En los años 1971 Y 1972, la NASA desplegó sensores en la Luna durante las misiones Apolo 15 y 17 es un esfuerzo por medir la superficie de la Luna y las temperaturas subsuperficiales, un proyecto denominado “Experimento de flujo de calor”. Los datos fueron recolectados y transmitidos a la Tierra hasta 1977, donde los científicos quedaron desconcertados por el calentamiento gradual de la superficie del satélite que los sensores leían.

Usando fotos de la cámara de muy alta resolución a bordo del Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) que orbita la Luna, los científicos determinaron que mientras los astronautas caminaban o conducían, se perturbaba el suelo lunar, también conocido como regolito, sobrante de miles de millones de años de bombardeo desde rocas espaciales. De este modo, el suelo más oscuro que luego absorbió una mayor cantidad de energía del sol se dejó al descubierto y, finalmente, elevó las temperaturas. Durante años, esa energía se propagó hacia abajo y más profundamente en la superficie lunar, que es lo que apareció en el registro de datos recién adquirido. Finalmente, las temperaturas habrían alcanzado un equilibrio cuando la absorción se detuvo, algo que ya podría haber sucedido.

---

<sup>26</sup> Ek del – Val y Cuauhtémoc Sáenz. Insectos descortezadores y cambio climático: Problemática actual y perspectivas en los bosques templados.

En otro orden de ideas sobre la Naturaleza, el baobab africano es un icónico árbol con un tronco ancho y forma irregular, con ramas llenas de nudos similares a las raíces. De hecho, una leyenda cuenta que estos árboles eran tan presumidos que un dios les dio la vuelta. Un estudio reveló que ellos se encuentran entre los árboles más grandes y antiguos del planeta; dichos autores informan que 9 de los 13 baobabs más antiguos han muerto en los últimos años, y 5 de los 6 más grandes habrían muerto o habían perdido sus partes más antiguas. Además, los datos revelan que las muertes no fueron causadas por una epidemia.

Los investigadores sospechan que la desaparición de baobabs monumentales puede estar asociada, por una parte, con modificaciones significativas de las condiciones climáticas que afectan al sur de África. Sin embargo, se requiere más investigación para apoyar o refutar esta suposición.

Por su parte, los ecosistemas costeros, incluyendo los manglares, son muy vulnerables a las presiones económicas y sociales<sup>27</sup>. Alrededor del mundo, los manglares tienen un valor ambiental y ecológico, así como también proveen significativos beneficios socio – económicos a las comunidades. Estos ecosistemas, por su localización en la zona intermareal, se estima que serán los más afectados por el cambio climático, en particular, por el incremento del nivel medio del mar, fuerza del viento, oleaje, corrientes y patrón de tormentas.

Existe mucha controversia sobre la tolerancia de los manglares al incremento del nivel del mar. Algunos sostienen que incrementos entre 12 y 27 cm por cada 100 años harán colapsar estos ecosistemas y, al contrario, un descenso del nivel del mar produciría una expansión mayor de estos bosques. Sin embargo, hay evidencias que los manglares no se verían afectados significativamente con ascensos del nivel del mar entre 50 y 80 cm por cada 100 años. Incluso, durante los últimos 56 años, los manglares de Key West Florida se han expandido hacia el mar y hacia el continente, a pesar de los huracanes, con un aumento del nivel del mar de 23 cm por cada 100 años.

---

<sup>27</sup> Alejandro Yáñez, Robert Twilley y Ana Lara. Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático.

Diversos estudios indican que la frecuencia e intensidad de tormentas tropicales y huracanes se están incrementado bajo condiciones de calentamiento climático y, debido a que los manglares están distribuidos en latitudes donde la frecuencia de huracanes es alta, es importante comprender cómo estos eventos afectan el desarrollo de los bosques y la dinámica de la biodiversidad.

Por otra parte, el 70% de los pingüinos rey desaparecerá abruptamente o se verá obligado a buscar nuevos hábitats antes del fin de este siglo si no se reducen las emisiones de gases efecto invernadero<sup>28</sup>. La investigación, liderada por expertos de la Universidad de Estrasburgo (Francia) y la Universidad de Oslo (Noruega), estimó que esa amenaza provocada por el calentamiento global afectará en torno a 1.1 millones de parejas en edad de reproducción de esta especie de ave del Océano Antártico.

En el año 2017, una muerte masiva de pingüinos en Isla Petrels (Antártica), es atribuida por algunos científicos a un episodio vinculado al cambio climático, aunque admitieron que se trató de un caso particular<sup>29</sup>. Este fenómeno, y la consiguiente subida de las temperaturas, ha causado un desprendimiento de enormes masas de hielo en el sector, un hecho que fue decisivo en el caso de mortandad denunciado por Greenpeace.

Durante la evolución, los animales se han especializado en determinadas condiciones ambientales, y presentan a menudo serias limitaciones en su tolerancia al cambio medioambiental. En este contexto, las especies del Mar del Norte, que experimentan grandes fluctuaciones estacionales de temperatura, tienen mayor tolerancia a temperaturas más altas y exhiben ventanas térmicas más amplias que, por ejemplo, los peces de regiones polares que viven en bajas temperaturas siempre constantes. Estos últimos pueden crecer y reproducirse sólo dentro de una ventana de tolerancia térmica muy estrecha.

---

<sup>28</sup> Diario El País.

<sup>29</sup> Diario El Mostrador.

La mitad de las especies de las áreas naturales más ricas en biodiversidad del planeta podrían extinguirse en el año 2080 a consecuencia del cambio climático<sup>30</sup>, si las emisiones de efecto invernadero siguen creciendo a un ritmo desenfrenado. Esto lo publicó la Universidad de Anglia del Este y la Universidad James Cook, mediante un estudio encargado por la WWF (World Wildlife Fund). Las zonas más afectadas del mundo son el Amazonas, la sabana arbolada de Miombo (Sur de África) y las Islas Galápagos, que podrían enfrentarse a una extinción local a final del siglo si las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) siguen aumentando.

Además, la mayoría de las plantas, anfibios y reptiles, como las orquídeas, las ranas y los lagartos no pueden moverse lo suficientemente rápido para adaptarse a los cambios del clima. Por ejemplo, en el peor escenario, hasta el 90% de los anfibios, 86% de las aves y el 80% de los mamíferos podrían extinguirse en la sabana arbolada. Por otra parte, el 69% de las especies de plantas del Amazonas podría desaparecer. En el caso del SurOeste de Australia, el 89% de los anfibios podrían extinguirse y el 60% de las especies de Madagascar están en peligro de extinción local. Otras especies que están en peligro son los orangutanes, el leopardo de las nieves, los tigres, los osos polares y las tortugas marinas.

El equipo de investigación (2016), liderado por la Universidad de Florida con la participación de la Universidad de Hong Kong, demostró que, de un total de 94 procesos ecológicos evaluados globalmente, el 82% de ellos mostraron evidencias del impacto del cambio climático. Todos los ecosistemas terrestres, de agua dulce y marinos, así como las especies que los habita, han sido afectados, y los impactos consiguientes en las personas podrían ir desde el aumento de plagas y brotes de enfermedades, hasta los cambios impredecibles en las pesqueras y la disminución de los rendimientos agrícolas. Es decir, que los resultados concuerdan con lo que ya hemos mencionado sobre salud y seguridad alimentaria; ya es evidente que el cambio climático en un **“Evento en Cadena”** para todo lo que existe en el planeta.

---

<sup>30</sup> Diario Público (España).



## TURISMO

Desde la perspectiva del turismo<sup>31</sup>, el clima posee un valor económico, aunque se trata de un recurso intangible y libre (no tiene mercado, vendedor ni comprador y carece de precio). En este sentido, el clima es una ventaja comparativa y debe tener relación con una ventaja competitiva, puesto que es necesario que existan empresas turísticas que sepan aprovechar y gestionar ese producto natural.

Prácticamente, todas las modalidades de turismo se encuentran influenciadas por el tiempo y el clima; algunas de ellas se muestran sensibles al tiempo meteorológico, mientras otras se muestran, a la vez, dependientes del clima. Esta sensibilidad o dependencia no presenta las mismas características en las diferentes modalidades, sino que varía de unas a otras. Es por ello que, para realizar una buena planificación de las actividades turísticas, conviene primero precisar las necesidades y exigencias climáticas de una de ellas para evaluar las aptitudes turísticas del clima de un determinado lugar.

Es importante destacar el hecho de la creciente necesidad de informaciones climáticas demandadas por una gran cantidad de público, en especial, al momento de preparar las vacaciones. De esta manera los folletos de propaganda difundidos por las agencias de viajes y las oficinas de turismo desempeñan un papel esencial. Para el veraneante, resulta de vital importancia conocer el tiempo que va a hacer cuando visite una región. De esta forma, un gran número de problemas relacionados con el turismo exigen una documentación y un control climatológico de gran rigor científico. Para el urbanista y el inversor, también resulta de vital importancia disponer de un análisis preciso de los datos climáticos para garantizar su rentabilidad y elegir los equipamientos mejor adaptados al mercado.

---

<sup>31</sup> Juan Pulido y Yaiza López. Turismo y Cambio Climático: Propuesta de un Marco Estratégico de Acción.

El estudio de las interrelaciones entre turismo y cambio climático se encuentran en un incipiente estado de desarrollo, motivado por la creciente importancia que ha tenido la potenciación de los flujos turísticos por la elevación de la calidad de vida de muchos países y la creciente sensibilización ante el calentamiento global. La redistribución de los flujos turísticos a largo plazo será un tema de especial interés para los destinos que deberían poder contrastarse mediante la estimación de modelos en serie temporales. De esta forma, los aportes de diversos autores sobre una posible suavización de los patrones estacionales podrían tratar de relacionarse con la redistribución de la demanda turística entre temporadas, evidenciado en algunos de los destinos tradicionales de sol y playa. En cualquier caso, estos estudios deberían tomar en consideración el resto de los factores que pueden influir en dichos patrones estacionales.

El cambio climático puede convertirse en un obstáculo para el turismo en Centroamérica<sup>32</sup>, actividad que es una parte importante de la economía de dicha región. El ecoturismo, que ha crecido en todo el mundo, se ha expandido a tasas muy altas en comparación con el turismo tradicional, pero podría sufrir más como resultado del cambio climático. Costa Rica, el destino más importante para este tipo de turismo en Centroamérica, y uno sobresaliente a nivel internacional, debe tomar precauciones para proteger dicho sector. El turismo cultural, que forma parte del turismo de ocio, es especialmente importante para Guatemala, y aunque los sitios arqueológicos no se ubican en la costa, éstos no han estado del todo exentos de los daños causados, por ejemplo, con los huracanes Mitch y Stan, fenómenos meteorológicos que, probablemente, se agraven en un futuro cercano.

Los diversos países de la subregión enfrentan situaciones diferentes respecto de la exposición del turismo al cambio climático. El Salvador es, probablemente, el país menos preparado para tal situación, debido a la erosión de la mayoría de sus tierras, la aguda deforestación, la destrucción de gran parte de sus manglares y su baja altitud, lo expone a importantes extensiones de sus costas a quedar permanentemente inundadas con el aumento del nivel del mar. Honduras y Nicaragua tienen gran potencial para desarrollar el ecoturismo y el turismo de playa, puesto que esta actividad se

---

<sup>32</sup> Claudia Schatan, Mauricio Montiel e Indira Romero. Cambio Climático y retos para el sector turismo de Centroamérica.

encuentra en una fase inicial, ambos países tienen la oportunidad de establecer reglamentos que podrían contribuir a evitar los impactos destructivos del cambio climático.

Las posibles consecuencias del cambio climático podrían llegar a afectar núcleos turísticos de la zona sur de Brasil<sup>33</sup>. Centros como los de la costa del estado de Santa Catarina y de la Sierra del Estado de Río Grande del Sur, considerados tanto por el turismo nacional como internacional (argentinos, paraguayos, chilenos y uruguayos) uno de los más importantes del sur del país. Ambos dependen del factor climático, ya que la región de la costa del estado de Santa Catarina es reconocida como importante destino de “sol y playa” y la región de la Sierra del estado de Río Grande del Sur como significativo destino de montaña.

En este marco, Brasil está intentando incentivar los estudios relacionados al cambio climático, promoviendo el estudio regional y aquellos que buscan relacionar el cambio climático con sectores y actividades socioeconómicas específicas como el turismo. Para ello, está realizando un gran esfuerzo de investigación en la región, mejorando el poder de decisión político y gubernamental, buscando incrementar la efectividad de medidas específicas, como las relacionadas a la Educación Ambiental.

Por otra parte, las medidas de Educación Ambiental son fundamentales para adaptarnos al cambio climático, incluso el primer paso sería ampliar a la utilización de ese importante medio de concienciación en relación a los retos del cambio climático en el sector turístico. Esto permite afirmar que el uso de la educación es tan importante como las medidas tecnológicas para una posible mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático en la actividad turística. Se sugiere implementar programas de promoción de la información sobre cambio climático regional y sus efectos sobre diferentes actividades humanas, incluso presentando interrelaciones prácticas para el mejor entendimiento de la población.

---

<sup>33</sup> Breno Storino. Cambio Climático regional y turismo local: El caso del sur de Brasil.

“El cambio climático va a tener un impacto, pero no va a ser un impacto catastrófico”, dijo Michelle Rutty, profesora de la Universidad del Estado de Michigan, quien ha investigado las implicancias de las temperaturas más cálidas en el turismo de Europa y el Caribe. También comenta que existirán cambios en lugar de descensos absolutos a medida que los turistas tratan de evitar el clima abrasador. Si se piensa en un lugar como Grecia, puede haber un cambio en el tiempo cuando la gente viaja a estos destinos.

Las Islas Canarias<sup>34</sup>, un imán para los amantes del sol, ha experimentado un descenso de 1.2 millones de turistas en lo que va del año (2018), de acuerdo a la Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo. Mientras que Portugal o España pueden parecer cada vez más calurosos para algunos turistas, el aumento de las temperaturas puede incrementar el atractivo de ciudades que antes no se consideraban un destino tradicional de visita obligada en verano. Estocolmo ha experimentado un crecimiento constante del turismo en los últimos años; Estados Unidos es la tercera fuente más grandes de turistas para la capital sueca, reservando su viaje con bastante anticipación.

España<sup>35</sup> disputa a Estados Unidos y Francia el primer puesto mundial en cuanto a recibimiento de turistas e ingresos por turismo. De los 83 millones de turistas que visitaron España en 2008, el 57% eran españoles y el 43% extranjeros, la mayoría europeos. Con estas cifras, resulta evidente el peso del turismo en la estructura económica española, con más del 10% de aportación al PIB y que emplea a 2 millones de trabajadores que provienen del sector del hotelaría, pero también del sector del transporte y el comercio, entre otros.

---

<sup>34</sup> EuroNews

<sup>35</sup> Daphnia. La adaptación del turismo al cambio climático en España.

El turismo en España tiene un primer reto, que es transformar su modelo de crecimiento en otro menos agresivo en términos de sostenibilidad ecológica y de mayor calidad de empleo. El segundo, tiene que ver con el debate del cambio climático en el mundo. Lógicamente, el destino turístico de España se basa en su agradable temperatura, lo cual puede ser rechazado por los turistas si estas características empeoran. El desplazamiento del turismo hacia el norte y hacia el Atlántico puede ser una de las opciones en la búsqueda de bienestar durante las vacaciones. Sin embargo, las zonas de España que pueden ser más afectadas turísticamente por esos cambios son el litoral mediterráneo, el turismo de nieve en las sierras, a pesar de que ya se están utilizando cañones de nieve artificial, lo que conlleva a un mayor consumo de agua.

Es sabido que los turistas<sup>36</sup>, principalmente los extranjeros, difícilmente dejan de viajar durante sus vacaciones debido a las guerras, los conflictos socioculturales o las catástrofes ambientales. Frente a la búsqueda de mejores condiciones climáticas para pasar las vacaciones, es probable que se produzca una redistribución del flujo turístico internacional y nacional. Las consecuencias de la redistribución geográfica y estacional de los flujos turísticos deben observarse con atención, así como la incertidumbre de los cambios climáticos y la lealtad de los destinos turísticos.

El turismo se vincula de dos maneras diferentes con el cambio climático. Por un lado, por ser una actividad responsable del 5% de la emisión de Dióxido de Carbono proveniente, principalmente, de los transportes aéreos y el equipamiento turístico. Por otro lado, por sufrir impactos socioculturales y ambiental en todos los destinos turísticos, más allá de su ubicación geográfica o su poder económico.

---

<sup>36</sup> Gustavo da Cruz. Cambio Climático y Turismo: Posibles consecuencias en los destinos turísticos de Bahía – Brasil.

Hay dos categorías de impactos del cambio climático que afectarán la competitividad y sustentabilidad de los destinos turísticos: los impactos directos, que alterarán la estacionalidad y la geografía mediante la redistribución de los flujos turísticos modificando los costos de operatividad de las empresas y los impactos indirectos que generarán cambios en el medio ambiente y en los aspectos culturales. Por ende, el clima es un importante elemento que interfiere en la duración y la calidad de las temporadas turísticas e influye decisivamente en la elección de los destinos y en los gastos turísticos. Es probable que las latitudes y altitudes superiores tengan un mayor poder de atracción turística en los próximos años y que, algunas áreas populares del litoral, pierdan su posición de competitividad debido a las inseguridades que pueda provocar el cambio climático (marejadas).

De acuerdo a la Organización Mundial del Turismo, Asia y el Pacífico han estado a la vanguardia del desarrollo y del crecimiento del turismo, y las estadísticas recientes confirman que el turismo en la región sigue experimentando un crecimiento superior a la media. Debido al incremento de las llegadas de turistas internacionales y de ingresos por turismo internacional registrado en 2013, el liderazgo turístico de la región está cada vez más consolidado. Sin embargo, la continuidad del crecimiento turístico y del desarrollo sostenible depende de que mejore la capacidad de adaptación del sector al cambio climático.

La misma institución afirma que México ocupa un lugar privilegiado dentro del sector turístico mundial. Sólo por número de llegadas internacionales, el país se encuentra en el 8º lugar de un total de 157 naciones que integran la Organización Mundial del Turismo. Los expertos prevén que México permanecerá dentro de los primeros 15 países más importantes del planeta en el sector turístico, principalmente por llegadas de turistas internacionales. Sin lugar a dudas, el turismo de playa continuará jugando un papel fundamental en dicho país<sup>37</sup>.

---

<sup>37</sup> Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional de México. Turismo Internacional de playa y cambio climático en México.

En cuanto a Chile<sup>38</sup>, el Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector Turismo, se encuentra en su etapa de generación de información necesaria para su elaboración y conformación de los equipos técnicos de trabajo. Las líneas de acción considerarán lo siguiente:

- 1) Evaluar la vulnerabilidad del turismo nacional en todo el territorio, identificando las zonas y los productos turísticos que serán más afectados bajo los distintos escenarios climáticos y frente a la ocurrencia de eventos climáticos extremos.
- 2) Identificar las acciones de adaptación al cambio climático para hacer frente a los distintos tipos de impactos en el turismo.
- 3) Integrar los conceptos de cambio climático y de adaptación en la política, en la estrategia y en los programas de turismo sustentable en el país.
- 4) Involucramiento de todas las partes interesadas a través de la difusión, capacitación y participación en la definición de las acciones de adaptación.

Además, una condición más tropical en el norte del país, puede tener efectos positivos en el turismo de costa. Sin embargo, otros impactos sobre este sector serían negativos, como el ascenso de la línea de nieve (isoterma 0°C), el derretimiento de glaciares, la aceleración de los ciclos productivos de distintas plagas como: zancudos en el norte grande, tábanos en la zona centro sur y algas (Didymo) en la zona sur - austral. Por ende, un impacto negativo en los campos de hielo y glaciares en la zona austral, conllevaría efectos negativos sobre el turismo, que representa una parte importante de las actividades económicas en estas regiones de Chile.

---

<sup>38</sup> Ministerio del Medio Ambiente.

## ECONOMÍA Y POLÍTICA

Los impactos generados por el cambio climático son crecientes y se visibilizan a través de alteraciones en variables relacionadas con la producción agrícola, la disponibilidad de agua, los ecosistemas, la salud humana, el nivel de los océanos, entre otros, que alteran de manera directa a la economía en su conjunto. Entre ellos podemos encontrar:

- a) **Recursos costeros:** en los últimos 100 años el nivel de los océanos se ha elevado debido al calentamiento global y al consecuente deshielo de los glaciares del planeta. Estos a su vez provocan erosiones e inundaciones que generan un deterioro del hábitat, así como el desplazamiento de la población costera hacia las zonas continentales. En otros casos, en las temporadas secas cuando los ríos disminuyen su caudal se generan intrusiones salinas, lo que causa diversos problemas en términos de la disponibilidad de agua para el consumo humano y la irrigación de productos agrícolas, así como el debilitamiento de los suelos en donde se cultiva, afectando variables sociales y económicas en las regiones afectadas.
- b) **Agricultura:** los impactos sobre la agricultura son diversos, pero pueden clasificarse como directos, indirectos y socioeconómicos. Los primeros, son generados por factores como temperatura, precipitaciones, emisiones de CO<sub>2</sub> y eventos climáticos extremos que alteran algunos factores biológicos de los cultivos que modifican positiva o negativamente los patrones de crecimiento de las cosechas, llegando a tener un efecto adverso sobre crecimiento, estructura y el ciclo de vida de los cultivos. Los impactos indirectos son los relacionados con la reducción en la calidad y en la cantidad de productos agrícolas y en la fertilidad del suelo, así como el surgimiento de plagas, malezas, insectos, enfermedades, etc. Mientras que los impactos socioeconómicos están relacionados con el efecto acumulado de los dos anteriores, e incluyen escasez en la oferta de alimentos, pérdida de elementos de subsistencia, reducción de los ingresos y un incremento en la exposición a vectores de enfermedades. Adicionalmente, y desde una perspectiva económica, se ven afectados los precios de los productos agrícolas, los retornos esperados hacia los productores y en algunos casos el uso y valor del suelo.

Por otra parte<sup>39</sup>, aunque Brasil reconoce la utilidad de las energías alternativas renovables para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, la política argentina sostiene que la prioridad es el logro del abastecimiento energético seguro. Por ende, aun cuando la protección del medio ambiente es un tema importante que ocupa un lugar en la agenda política, su importancia es relativa, ya que debe armonizarse con otros valores relevantes para la política y la seguridad energéticas, necesarias para el desarrollo del país.

La política brasilera, para adaptarse al cambio climático, se focaliza con mayor intensidad en temas como la lucha contra la deforestación, la quema de bosques y los cambios en el uso de la tierra, los cuales tienen gran vinculación con el calentamiento global, pero no conducen a la redefinición de conceptos que puedan afectar la provisión interna de energía. En resumen, el discurso de Brasil ha declarado su inclinación por la seguridad energética por sobre el desarrollo sustentable, mientras que Argentina parece colocar ambos valores en pie de igualdad. Sin embargo, a nivel empírico se observa claramente que ambos Estados procuran por igual su abastecimiento energético, aun a costa del medio ambiente.

En cuanto a la influencia que ejerce el marco regional en la configuración de las políticas nacionales, el Mercosur funciona como un foro de comunicación y negociación para orientaciones políticas y comerciales diferentes, a pesar que no existe un régimen de cambio climático regional que comprometa a los Estados a coordinar sus políticas para promover el uso de fuentes renovables de energía.

El cambio climático afectaría negativamente los crecimientos de los rendimientos, las áreas cultivadas y las producciones de cultivos como el frijol, arroz, la soya, el trigo y el maíz<sup>40</sup>. Por ende, debido a las disminuciones de la disponibilidad de alimentos, dos millones de personas estarían en riesgo de padecer hambre en América Latina, en comparación con un escenario que no tuviera tales cambios en el clima.

---

<sup>39</sup> Laura Casola y Alexander Freier. El nexo entre cambio climático y energía renovable en el Mercosur: Un análisis comparativo de las legislaciones de Argentina y Brasil.

<sup>40</sup> Jesús Rodríguez, Carlos González, Sharon Gourjji, Daniel Mason, Diego Obando, Jeison Mesa y Steven Prager. Impactos socioeconómicos del cambio climático en América Latina y el Caribe: 2020 – 2045.

Resulta notable que el crecimiento de la producción de maíz y frijol caería, principalmente, en Nicaragua, El Salvador, Guatemala, Honduras, Colombia, Venezuela y Brasil. Además, a nivel regional, la producción de arroz es la que presentaría mayores caídas con respecto al escenario en que no se da el cambio climático; estas reducciones de la producción regional estarían impulsadas por las caídas en el crecimiento de la producción en Brasil, Argentina, Uruguay, Cuba y República Dominicana.

En cuanto a la producción de soya, ésta se vería afectada de manera importante en Ecuador y Uruguay, mientras que en los demás productores se experimentaría un impacto neutral o positivo. Por su parte, la producción de trigo será afectada negativamente, especialmente en grandes productores y comercializadores como Argentina, Brasil y Uruguay.

En vista de los posibles escenarios futuros de estos cultivos, se sugiere el desarrollo de nuevas tecnologías y conocimientos, así como la transferencia de tecnologías ya existentes. Por ejemplo, el desarrollo de variedades cuyas características permiten la resistencia a la sequía y a las altas temperaturas, al igual que la implementación de programas de proyección climática que ofrezcan información alusiva a los posibles cambios que puede haber en los patrones de lluvias y temperaturas en el corto y mediano plazo. Lo mismo corresponde a la promoción de programas sociales que incentiven la inversión en proyectos de distritos de riego, así como la producción y comercialización de semillas certificadas.

El cambio climático es un “meta problema”<sup>41</sup> debido a que en éste confluyen un número amplio y diverso de variables. Además, es un problema que debe ser atendido por instancias gubernamentales de todos los niveles, así como por organizaciones devenidas de la sociedad, de corte internacional y de carácter privado. Cabe mencionar, que este problema requiere de un abordaje inter y transdisciplinario debido a los factores generados de diversas ciencias que confluyen en este escenario. Es importante destacar que el cambio climático no es un problema que ocupe uno de los primeros lugares en la agenda gubernamental, por lo que uno de los retos principales consiste en posicionarlo de una mejor manera.

---

<sup>41</sup> Sara Valdés. La capacidad de los gobiernos para hacer frente al cambio climático.

Por otra parte, en las últimas décadas, se han observado importantes cambios en torno a la relación entre ciencia y la sociedad<sup>42</sup>. El desarrollo de una relación fluida entre ciencia y política se ha visto limitado por una serie de obstaculizadores que emergen, tanto de la esfera política como de la esfera científica. Esto nace de diferencias culturales, institucionales e históricas que limitan la comprensión y colaboración mutua, así como la confianza entre científicos y políticos.

La exigencia de publicar en medios de renombre mundial, generalmente en inglés, que deja el conocimiento a disposición de una élite e impide su adecuada difusión en el ámbito nacional. Asimetrías de información, la cual es considerada una de las principales barreras de comunicación, dado que la ciencia genera un metalenguaje que es difícil de comprender por otros actores y es difícil de simplificar por parte de los científicos. Existen prejuicios a los investigadores con respecto a los tomadores de decisiones acerca de cómo se decide y cómo son utilizados para validar dichas decisiones.

Por ende, resulta imprescindible comprender qué características debe tener la investigación para que sea útil a las políticas públicas, pero surge la pregunta ¿los investigadores deben buscar aquellos vacíos de información útiles para los generadores de política? Algunos autores dicen que los generadores de política pública deben tener la capacidad y experiencia necesarias para solicitar investigaciones según los vacíos que existan para interpretar los resultados de una investigación. Sin embargo, existe un bajo interés de los investigadores en realizar asesorías, ya que se requiere una mayor coordinación con Conicyt en Chile.

También se observan fallas de coordinación entre quien financia la investigación y quien genera la política pública, lo que conduce a la nula concreción de acuerdos para generar líneas de financiamiento dirigidas a llenar los vacíos de información para la adecuada toma de decisiones en el ámbito del cambio climático. El esfuerzo por generar una institucionalidad transversal y coordinadora ha tenido importantes frutos en el desarrollo de políticas que atañen a los servicios públicos con competencia ambiental. Sin embargo, queda camino por recorrer, ya que esta coordinación no se ha logrado con la institucionalidad de fomento a la investigación.

---

<sup>42</sup> Roxana Borquéz. Interfaz ciencia – políticas públicas en Chile: Una mirada a la investigación en cambio climático.

La creación del Ministerio del Medio Ambiente (2010) fue considerada una amenaza al trabajo interministerial, pero en la temática de cambio climático se ha observado una continuidad en el trabajo y las limitaciones identificadas a la fecha se asocian a la falta de generación de un verdadero marco de responsabilidades obligatorio para los funcionarios públicos involucrados con temas de cambio climático. Se debe realizar un cambio importante en cada una de las diferentes formas como es concebida la participación de todos los actores de la sociedad en las políticas públicas, en particular en el ámbito de la academia. Comenzar a desarrollar un trabajo regular y a nivel institucional, más allá de la política pública en particular, permitirá construir confianzas, disminuir los prejuicios que nacen desde las esferas científica y político – administrativa, y mejorar la sincronización entre tiempos políticos y técnicos para las reuniones.

El escepticismo climático y la oposición frontal a la agenda climática no ha sido un patrón de posicionamiento político relevante en América Latina y el Caribe, por el contrario, la estrategia predominante de los partidos y coaliciones centrales en los últimos años ha tendido a ser una incorporación de “baja intensidad” del tema, que se refleja en apoyo a políticas moderadas para abordar la problemática ambiental<sup>43</sup>. Este es un tema que preocupa fuertemente a las sociedades latinoamericanas, pero que no se percibe como una cuestión urgente o prioritaria; hay otros temas (economía, seguridad, corrupción, etc) que parecen más importantes para la opinión pública en el corto plazo. Por ende, esto es un elemento que incide en el nivel de atención que los partidos y coaliciones políticas le prestan al tema y, además, ayuda a explicar su bajo nivel de politización y relevancia electoral en el contexto latinoamericano.

Esto afecta de manera desfavorable el desarrollo de la agenda climática en la región, generando condiciones para una política climática con bajos niveles de ambición, en la cual los avances e innovaciones significativas tienden a ocurrir sólo cuando se presentan ciertas condiciones facilitadoras. Además, no genera los incentivos adecuados ante los déficits de implementación que sufre la agenda climática en la región, ya que los partidos y coaliciones gobernantes no sufren costos electorales o políticos a nivel doméstico por la falta de cumplimiento de los compromisos existentes.

---

<sup>43</sup> Daniel Ryan. Política y Cambio Climático: Explorando la relación entre partidos políticos y la problemática climática en América Latina.

El futuro del cambio climático depende no sólo de cómo evolucionarán los sistemas físicos, sino también está íntimamente ligado al cambio social<sup>44</sup>. Considerar la complejidad de este último es indispensable para entender cómo evolucionarán las emisiones y el clima, así como comprender las implicaciones y retos para la adaptación. Por ejemplo, en algunos países, la población está creciendo rápidamente, mientras en otros la baja fecundidad es la preocupación central; a la par algunas economías están en plena expansión y otras experimentan inestabilidad o decrecimiento. Estos cambios tienen efectos sobre las emisiones de gases efecto invernadero, al mismo tiempo que suponen configuraciones distintas de exposición a los impactos del cambio climático.

Desde el año 2006, la comunidad científica ha desarrollado nuevos escenarios para mejorar el marco de análisis y evaluación de los impactos del cambio climático, con una visión más interdisciplinaria. Estas nuevas formas se desarrollaron a partir de diversas necesidades:

- a) La de tener una visión más compleja y flexible de las trayectorias de desarrollo futuras.
- b) La de establecer una metodología que permitiera integrar la investigación sobre la mitigación y adaptación al cambio climático.
- c) La de crear una manera científicamente robusta, pero ágil de hacer avanzar la investigación sobre múltiples impactos esperados del cambio climático.

La mayor complejidad con la que se diseñan los escenarios socioeconómicos demanda la incorporación de científicos sociales que trabajen sobre las trayectorias futuras de nuestras sociedades. Al mismo tiempo, se plantean desafíos para el trabajo conjunto y el desarrollo de las comunidades interdisciplinarias e intergubernamentales. Es imperativo una mayor comunicación entre los estudiosos del cambio climático y los tomadores de decisiones, sobre todo en términos del diseño y la evaluación de políticas climáticas que, por su naturaleza, son de largo alcance.

---

<sup>44</sup> Ana Escoto, Landy Sánchez y Sheila Gachuz. Trayectorias socioeconómicas compartidas: Nuevas maneras de comprender el cambio climático y social.

Irma, el gran huracán que azotó el Caribe y Florida, trae a la memoria (nuevamente) una verdad incómoda<sup>45</sup>: el cambio climático inocultable más allá de los discursos elaborados desde el poder y la ignorancia. Fenómenos naturales cada vez mayores y más destructivos sacuden al mundo: inundaciones y sequías, fríos y calores extremos, monumentales incendios forestales y recientes huracanes, son noticia cotidiana en todas las esquinas del planeta. Para la mayoría de los países de América Latina, los procesos de adaptación al cambio climático adquieren una relevancia fundamental, porque de ese ajuste depende la supervivencia de miles de pueblos y comunidades; las personas que registran mayores pérdidas relacionadas con el cambio climático pertenecen a los grupos de bajos ingresos, asentados en zonas críticas o con acceso limitado a los servicios básicos como agua o alcantarillado (cloacas).

Ya no basta con que unos días los grandes medios prioricen la cobertura periodística de lo que está sucediendo, ya que, para colmo, su fugaz interés suele combinarse con reportajes sesgados, además de repetir “ya sabemos lo que se nos viene”. Por otra parte, surgen preguntas como ¿cuántos países se han desarrollado? La respuesta es categórica: NINGUNO. Se sabe que en realidad existe un “mal desarrollo”, incluso en países que se consideran desarrollados.

Y ¿cuál es el origen de todo esto? Extractivismos voraces de los recursos naturales, consumismo desbordado, contaminación imparable, desperdicios programados, subsidios a combustibles fósiles, racismo ambiental, inequidades socioeconómicas, y la lista sigue.

Los debates para el siglo XXI en Latinoamérica en torno a las transformaciones ambientales y el cambio climático resaltan los conflictos socio-territoriales y ambientales y su relación con procesos históricos que se remontan, tanto a las épocas de la Conquista y la Colonia, como a las nuevas dinámicas de los Extractivismos<sup>46</sup>. Sin embargo, en la actualidad muchos análisis resaltan el papel del cambio climático en los procesos ambientales, por ser una transformación global y resultado histórico de las acciones humanas que rebasa los efectos extractivos y afecta diversos territorios.

---

<sup>45</sup> Alberto Acosta y Enrique Viale. Una verdad incómoda: el Cambio Climático y el mal desarrollo.

<sup>46</sup> Atrid Ulloa. Dinámicas ambientales y extractivas en el siglo XXI: ¿Es la época del Antropoceno o del Capitaloceno en América Latina?

\*Antropoceno: época de mayor impacto global que las actividades humanas han tenido sobre los ecosistemas terrestres.

Bajo esta perspectiva, los debates en torno a la época del Antropoceno\* han cobrado importancia en los ámbitos teóricos y metodológicos. No obstante, en Latinoamérica, los análisis y debates se centran en los procesos del capitalismo global y sus dinámicas extractivas. Los Extractivismos se entienden como procesos asociados al cambio climático o a procesos extractivos mineros, de hidrocarburos, al agua o agronegocios, con los consecuentes despojos ambientales y territoriales que provocan, así como sus implicaciones culturales y sociales, por ende, al incremento de desigualdades socioambientales.

Los planteamientos en torno al Antropoceno son claves, pues destacan el papel de los humanos en las transformaciones históricas de lo biofísico y presentan la necesidad de incluir a la naturaleza en los análisis históricos y en otras ciencias sociales y humanas. Esta consideración ha tenido lugar en la antropología y en las ciencias sociales y humanas desde la década de 1970. Sin embargo, en la actualidad ha alcanzado también a las ciencias naturales y a otras disciplinas de producir conocimiento, al igual que a los debates y políticas públicas relacionadas con lo global y local.

Chile, como país de ingreso medio, vive tensiones internas entre sus élites político – económicas<sup>47</sup>, que basan sus programas en un crecimiento económico con fuertes externalidades negativas para el medioambiente, y sectores ciudadanos que muestran signos de disposición a buscar formas alternativas de desarrollo, pero probablemente esperando a que sus líderes instales dichas opciones en el debate. Los expertos que analizaron este tema, aportan evidencia empírica inédita en relación con los encuadres mediales de comunicar el cambio climático en Chile, utilizados por 4 medios de prensa digital con altos niveles de lectoría y reconocimiento por parte de distintos actores del país: La Nación, El Mostrador, La Tercera y El Mercurio.

Un primer hallazgo general es que estas tensiones sobre modelos de desarrollo no son presentadas en los 4 medios estudiados para el caso del cambio climático, favoreciendo la posición discursiva de las élites. La manera de cómo es representado el cambio climático en los medios es clave para informar a las personas y comunidades acerca de sus deberes y derechos respecto a una adecuada

---

<sup>47</sup> Julio Hasbún, Paulina Aldunce, Gustavo Blanco y Rodrigo Browne. Encuadres del cambio climático en Chile: Análisis de discurso en prensa digital.

provisión de Estabilidad Climática Global, y en caso de que dicho suministro sea escaso, cuáles son las acciones cotidianas que deben realizar para aportar a su cuidado, o en relación a cómo prepararse para actuar en caso de que fallen los planes diseñados para minimizar los peligros asociados.

De esta manera, los autores de la investigación notaron que la vulnerabilidad puede ser creada también por condiciones deficientes de circulación del conocimiento, capital cultural que permitirá la preparación y precaución. Además, tener acceso a percepciones, valores y normas que, en definitiva, sostienen visiones del mundo y los estilos de vida de las personas y sus comunidades coherente con la transformación hacia una civilización baja en carbono. Los medios analizados, representantes de las tendencias políticas con acceso al poder en Chile, son consistentes en alejar las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático de las personas y el nivel local, minimizando el potencial que en ellos reside para cambiar el comportamiento de los sujetos, sus prácticas y estructuras sociales.

En México<sup>48</sup>, en un contexto social en el que casi todas las personas están conectadas permanentemente a algún tipo de interacción, sobre todo a través de vías electrónicas, resulta difícil generar influencia por medio de la prensa escrita. Sin embargo, ésta mantiene una trascendencia singular, pues es uno de los vehículos comunicativos que permite un abordaje más sosegado y profundo y de menor fugacidad sobre los temas relevantes para el interés público. En este sentido, lo que la prensa escrita menosprecia refleja bastante aquello que los actores políticos y los sectores intelectuales no consideran de mayor importancia para la sociedad. Este es el caso del tema del cambio climático que, como puede apreciarse en los resultados de los autores de esta investigación, queda relegado por frecuencia, tamaño y ubicación en la prensa escrita nacional.

---

<sup>48</sup> Juan Larrosa. El abordaje del cambio climático en la prensa nacional: La contribución mediática a la construcción de una cultura ambiental.

Esta situación dificulta, por un lado, que se desarrolle un pensamiento social reposado, colectivo y profundo sobre las causas de dicho fenómeno global y sus posibles soluciones y, por otro lado, la conformación de atmósferas locales que tengan un medio propicio, a través del periodismo impreso para el debate profundo sobre las expresiones concretas del cambio climático y las posibles opciones de mitigación y adaptación a asumir de manera colectiva, lo cual favorecería el fortalecimiento de una ciudadanía crítica y propositiva en los planos locales. La prensa escrita nacional en México, aborda el tema del cambio climático con superficialidad y marcada insuficiencia, pues no contextualiza este fenómeno global en el marco del modelo de desarrollo, otorgándole un tratamiento desconectado con otras dimensiones y problemas ambientales, enfatiza las soluciones aisladas y no le abre espacio a posiciones críticas a quienes no comparten las vías remediales o convencionales para enfrentar el fenómeno.

En España<sup>49</sup>, se llevó a cabo un análisis de contenido de las informaciones de prensa y televisión. Se han recuperado y analizado todas las informaciones relacionadas con el cambio climático publicadas por los tres diarios españoles de pago de mayor difusión: El País, El Mundo y ABC. En concreto, se recogieron todos los artículos que contenían los términos: cambio climático, calentamiento global o efecto invernadero (en los años 2005 y 2011). Cabe mencionar que solo el 4.7% de las informaciones sobre el cambio climático apareció en portada de algún periódico. En cuanto a las informaciones de televisión (grabadas en los años 2005 y 2011), de las 40.714 informaciones, tan sólo 78 (0.19%) se relacionan con el cambio climático.

Por otra parte, de los datos relativos al mes de emisión de las informaciones, sugirieron algunas conclusiones. Como se sabe, cada año se celebran Cumbres del Clima; reuniones con sedes que van rotando por diferentes ciudades del mundo y que tienen lugar en el mes de diciembre. En el período de la investigación se incluyeron informaciones sobre la cumbre en Montreal (2005) y la de Durban (2011). La importancia de estas conferencias internacionales en la cobertura es tal que, de las 78 informaciones relativas al cambio climático, 36 se emitieron en diciembre (46,15% del total).

---

<sup>49</sup> Bienvenido León. La representación del cambio climático en los medios españoles.

Y, si hablamos de prensa y comunicación, lo que ocurrió el 2017 en Estados Unidos causó gran expectación, cuando Donald Trump anunció el abandono al Acuerdo de París sobre Cambio Climático. De acuerdo a la BBC News<sup>50</sup>, esto traería 5 consecuencias concretas para el resto del mundo:

- 1) Dañaría tanto al acuerdo como al mundo. Esto dificultaría que el resto del mundo alcance las metas que se trazó en el marco del pacto: mantener el alza de la temperatura global por debajo de los 2°C.
- 2) La oportunidad de China. Pekín reafirmó su compromiso, publicando en conjunto con la Unión Europea mayor cooperación para recortar las emisiones de carbono.
- 3) Los líderes de negocios mundiales estarán decepcionados. Líderes de compañías como Google, Apple y cientos de otras, incluida la importante productora de combustibles fósiles Exxon Mobil, han insistido al presidente Trump sobre la necesidad de ceñirse al pacto.
- 4) Es poco probable que el carbón vuelva a posicionarse. Reino Unido eliminará el carbón como fuente de generación de electricidad para el año 2025 y el número de empleos en esta industria fósil de Estados Unidos supone la mitad de los trabajos en energía solar. En las subastas recientes en India, el precio de la energía solar fue un 18% inferior al precio medio de la electricidad generada por las centrales de carbón.
- 5) Las emisiones de Estados Unidos seguirán cayendo. Las proyecciones son que se reducirá tanto como lo había planeado el ex presidente Obama, debido a que la producción de energía de ese país está más sostenida por el gas que por el carbón.

En Chile<sup>51</sup>, el Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) han liderado la elaboración de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017 – 2025 (ENCCRV), sobre la base de un amplio proceso participativo con actores nacionales e internacionales. Para el cumplimiento de estos compromisos, se ha definido como objetivo general “Disminuir la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía sobre los recursos Vegetacionales y comunidades humanas que dependen de éstos, a fin de aumentar la resiliencia de

---

<sup>50</sup> [www.bbc.com](http://www.bbc.com)

<sup>51</sup> Corporación Nacional Forestal. Estrategia Nacional de Cambio Climático y recursos Vegetacionales 2017 – 2025.

los ecosistemas y contribuir a mitigar el cambio climático, fomentando la reducción y captura de emisiones de gases efecto invernadero en Chile”.

En concreto, las metas que se han establecido para la ENCCR, corresponden a dos ámbitos:

- 1) Adaptación. Reducir la vulnerabilidad asociada al riesgo de degradación de las tierras a través del manejo de los recursos Vegetacionales, mediante la intervención de al menos 264.000 hectáreas, de forma directa entre 2017 y 2025. El aporte a la disminución de la vulnerabilidad se evaluará en términos de indicadores asociados a biodiversidad, provisión de servicios ecosistémicos como el suministro y regulación de los caudales y calidad de agua, así como también productividad de los suelos.
- 2) Mitigación. Reducir las emisiones de gases efecto invernadero asociadas a la degradación y deforestación en un 20% al año 2025, en base a las emisiones del período 2001 – 2013, así como aumentar la capacidad de los recursos Vegetacionales como sumidero de carbono.



**BIOOPTICA**  
Educación Ambiental & Meteorología

PRESENTA

SUN CLOUD SUN CLOUD CLOUD RAIN CLOUD LIGHTNING

# METEOROLOGÍA PARA ASESORÍAS LEGALES

ACCIDENTES DE TRANSITO Y CORTES DE LUZ

**Reina Campos Caba**  
Meteoróloga - Máster en Educación Ambiental

SÍGUENOS EN  @Biosinoptica  Biosinoptica  +569 5630 3522  [reina.campos@biosinoptica.com](mailto:reina.campos@biosinoptica.com)

[WWW.BIOOPTICA.COM](http://WWW.BIOOPTICA.COM)

[www.biosinoptica.com/asesorialegal](http://www.biosinoptica.com/asesorialegal)

## MODA

¿Quiere conocer la información meteorológica para poder determinar qué ropa ponerse?<sup>52</sup> Como muchas personas no son Meteorólogas ni gurús de la moda, la aplicación Whatowether propone una combinación de ropa que se ajusta perfectamente al tiempo que está pronosticado en determinada zona. Lo que busca esta aplicación es “salvar” de cargar todo el día con una chaqueta que no necesitamos o, al contrario, echarla de menos y pasar frío todo el día. Hasta la fecha, la aplicación sólo funciona para el público femenino, pero se puede utilizar en todo el mundo.

Muchos podemos pensar ¿Y si no tengo las piezas de ropa que Whatowether me propone? No pasa nada, ya que tienes dos opciones. La primera, y la más lógica, es buscar en tu armario alguna pieza de ropa de características similares, con lo que la finalidad de la aplicación queda totalmente intacta. La segunda, y más innovadora, es comprar la pieza de ropa a través de la misma aplicación. Y, como si fuera poco, si tienes algunas de las piezas que aparecen en Whatowether puedes indicarlo, y la aplicación lo tendrá presente a la hora de proponer conjuntos.

La industria de la moda<sup>53</sup> es la segunda, después del petróleo, más contaminante del mundo. El impacto de la moda sobre el medio ambiente es directo, además, la moda debe habituarse a este nuevo clima donde cada vez es menos raro ver en los desfiles sandalias en invierno y abrigos en veranos. El tiempo está loco y la moda intenta adaptarse.

Esta industria es un negocio global que mueve alrededor de un billón de dólares al año. El procesamiento de las materias primas requeridas para los textiles y la gran cantidad de agua utilizada (2.700 litros por camiseta) contribuye a la emisión de los gases efecto invernadero. La llegada de la moda rápida y el aumento masivo de la cantidad de ropa que estamos comprando y desechando, significa que este impacto es cada vez mayor y de momento no parece que vaya a ir mejor.

---

<sup>52</sup> [www.actualapp.com](http://www.actualapp.com)

<sup>53</sup> [www.valeciaplaza.com](http://www.valeciaplaza.com)

Además, la huella de la moda no se limita a las prendas de vestir; su verdadero alcance es mayor que eso. La moda es una industria completa donde están relacionados: la industria (algodón, lino, cáñamo), la ganadería (cuero, piel, lana, cachemir), el petróleo (poliéster y otros productos sintéticos), minería (metal y piedra), construcción (tiendas), envío y fabricación. La complejidad de todos estos procesos constituye un desafío para los defensores del clima.

En los últimos años, las ventas de las firmas de moda han sufrido las consecuencias de un clima inusualmente cálido. Esto tiene un resultado devastador en las ventas de las colecciones de invierno quedando sin vender abrigos y otras piezas aptas para bajas temperaturas que permanecen en stock hasta la llegada de las rebajas cuando se ofertan a precio de saldo. La situación es aún más grave cuando se trata del pequeño comercio o de firmas más pequeñas, ya que esta circunstancia aumenta la presión sobre los márgenes de ganancias en un momento en que las grandes cadenas tienen mayor facilidad que ellos para responder en poco tiempo a las demandas de los consumidores. Esta situación también se observa en verano.

Zara, por ejemplo, mantiene un modelo comercial que utiliza una línea de tiempo muy rápida entre la fabricación y la venta, gracias a la fabricación centralizada, rotación rápida de prendas y pequeñas cantidades de ropa y accesorios que van variando, además de un sofisticado sistema de previsión que permite a la firma hacer sólo los artículos que sus compradores quieren comprar incluso antes de que ellos mismos sepan que los querrán. Este ciclo de desarrollo de productos, de sólo unas pocas semanas, permite a Zara ser lo suficientemente ágil como para responder a las distintas tendencias de consumo que surjan y también ante un clima tan cambiante como la propia moda. Por ende, la industria de la moda es víctima y verdugo de una situación climática cada vez más alarmante que nos afecta a todos.

Podríamos decir que las consecuencias del calentamiento global del planeta se pueden observar en las pasarelas de la semana de moda y en las estanterías, tanto de Antropología como de H&M<sup>54</sup>. Y, en respuesta al rápido ritmo del cambio climático, algunos rincones de la industria de la moda están

---

<sup>54</sup> Lana Eagles. [www.nmas1.org](http://www.nmas1.org)

avanzando hacia la implementación de prácticas empresariales sostenibles e incorporando más flexibilidad dentro de sus diseños.

Hoy en día, la gente puede ver el calentamiento global como un fenómeno puramente actual, pero la moda tiene una larga historia de respuesta al cambio climático en todo el mundo. Los científicos todavía tienen que determinar la causa primaria de la Pequeña Edad de Hielo, y los historiadores aún siguen fijando los parámetros cronológicos exactos, pero las voces de la época describen un clima que se enfriaba rápidamente. Un soldado, escribió en su diario en 1640 “En este momento hace un frío tan grande que casi nos morimos congelados en nuestros cuartos... en el camino tres personas murieron de frío: un hombre de caballería, una mujer y un niño”.

Y la Pequeña Edad de Hielo también alteró la historia de la ropa; a medida que el frío aumentaba en el siglo XVI, la moda defendía los estilos más cálidos: las cortinas pesadas, capas múltiples y mangas que se arrastraban por el suelo se hicieron más comunes. Los supervivientes más antiguos, guantes, sombreros y abrigos europeos de la época, pueblan colecciones de museos actuales. Un hombre turco que viajaba por el norte de África en 1670 comentaba “nadie en Egipto conocía el uso de pieles... no había invierno, pero ahora tenemos inviernos severos y hemos empezado a usar pieles por el frío”.

El Museo Metropolitano de Arte en Nueva York tiene una colección de ropa de finales del siglo XVI, algunos de los cuales podrían indicar la influencia del frío en la vestimenta del Renacimiento. Hay un vestido español equipado con una capa encima de los tejidos gruesos que componen el corpiño, la falda y las mangas apiladas; debajo de este vestido, la mujer habría necesitado poner varias capas de faldas y ropa interior. Una chaqueta de señora británica (en torno al año 1616) también sugiere un clima frío; adaptado de lino, seda y metal, este corpiño apretado mantuvo a su portadora con una temperatura corporal adecuada. Los retratos y las vestimentas conservadas de la Pequeña Edad de Hielo tienden a tener una cosa en común: todos los cuadros de élites que disfrutaban de los medios suficientes para tener una pintura de sí mismos. Su riqueza es evidente en la existencia misma de estas imágenes y la ropa cara que llevaban; las gorras de lana de punto son adecuadas para

defenderse de las temperaturas de congelación, pero las mujeres ricas de la época en su lugar optaron por elaborados tocados de perlas que cubrían los velos de gasa.

Más de la mitad de las emisiones de la industria de la moda provienen de 3 procesos: el teñido y acabado, la preparación de hilos y la producción de las fibras<sup>55</sup>. De ellas, es significativo el tintado y acabado, que representa el 36% de las emisiones, ya que es un proceso que requiere mucha energía debido al secado de las telas. La industria del calzado es responsable del 1.4% de las emisiones de GEI; la fabricación representa el 43% del impacto ambiental, mientras que la extracción de materias primas indica el 20%; al igual que como sucede con la moda, la mayoría de los materiales con lo que se fabrica el calzado son sintéticos.

Son muchas empresas de moda las que han empezado a trabajar para reducir su huella medioambiental, como Adidas, H&M, Inditex y GAP. La marca H&M fue una de las pioneras en emprender prácticas sostenibles en el año 2015, mientras que Inditex se focalizó en la investigación de nuevos materiales con el Instituto de Tecnología de Massachussets.

De acuerdo al Informe Measuring Fashion de la Fundación Climate Works y Quantis, en el año 2030, el sector de la moda producirá el mismo volumen de GEI que Estados Unidos y alcanzará el 45% si no se adoptan tecnologías eficientes y energías renovables. En todo el planeta se consumen, en promedio, 11.4 kilos de ropa cada año, lo que da lugar a 442 kilos de emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita. Esta cifra es comparativa con la cantidad de GEI emitida por un auto conduciendo 2.414 kilómetros.

Dentro de la búsqueda para armar este libro, encontré estos datos interesantes de Ester Xicota<sup>56</sup>, una profesional que asesora a empresas de la industria de la moda, enfocándose en el consumo sostenible de este ítem tanpreciado en la actualidad. Siempre tendemos a elegir ciertos tipos de telas al momento de una compra, pero ¿sabemos qué hay tras la elaboración de nuestras opciones?

---

<sup>55</sup> ModaEs. La moda contra el cambio climático: Contaminará lo mismo que todo Estados Unidos en 2030.

<sup>56</sup> Ester Xicota. Cuatro impactos de la industria textil en el cambio climático.

Por ejemplo, el algodón, tiene un consumo moderado de energía en su producción, es el producto que más riego requiere, consume combustibles fósiles para los pesticidas, teñidos y acabado (que como sabemos tiene un alto impacto ambiental). Sin embargo, una alternativa viable es el algodón orgánico, que parece tener emisiones considerablemente más bajas en su fase de producción que el algodón tradicional. Por su parte, el polyester tiene un alto consumo de energía comparado con un producto natural, es la fibra que menos agua consume, su fabricación está basada en petroquímicos (son esencialmente insostenibles) y tiene más durabilidad que una fibra natural.

# APRENDE CONSTANTEMENTE EN NUESTRO BLOG

[www.biosinoptica.com/blog](http://www.biosinoptica.com/blog)



Ingresa aquí [www.biosinoptica.com/blog](http://www.biosinoptica.com/blog)

## PUEBLOS INDÍGENAS

“Sólo después de que el último árbol sea cortado, sólo después de que el último río haya sido envenenado, sólo después de que el último pez haya sido atrapado, sólo entonces nos daremos cuenta de que no nos podemos comer el dinero”. Esta famosa frase atribuida a los indios CREE de América del Norte puede ser apócrifa, pero se vuelve cada vez más real. En todo el planeta, cerca de 450 millones de personas pertenecientes a 5.000 pueblos indígenas están siendo afectadas por el cambio climático producido por la industria del carbón, del petróleo y del gas.

Ulrich Delius, director de la Sociedad para los Pueblos Amenazados, dice que hay un claro nexo entre los pueblos indígenas en América Latina y la destrucción de la Naturaleza<sup>57</sup>. Si las tierras se ven amenazadas por el cambio climático, tiene consecuencias directas sobre la forma de vida de esos pueblos. Muchos ríos ya no tienen agua o están totalmente contaminados, como sucede cada vez más en la Amazonía donde ya casi no hay peces.

Por otra parte, muchos pueblos originarios en América Latina se enfrentan con la realidad de que se han convertido en una minoría que había sido desplazada a zonas que parecían no tener relevancia económica, pero que más tarde resultaron ser de interés para inversionistas. Es decir, que ahora se los emplaza de esos territorios con autorización del gobierno y de la mayoría de la sociedad. Los indígenas creen que, a pesar de ser una minoría, tienen derecho a una perspectiva digna de vida en su país, respetando también sus tradiciones milenarias.

---

<sup>57</sup> Semana Sostenible. Los indígenas son las primeras víctimas del cambio climático.

La escasez hídrica que afecta a las poblaciones indígenas<sup>58</sup> de La Guajira (norte de Colombia), las hace vulnerables al cambio climático y amenaza su subsistencia. Para esto, se desarrolló la metodología de Adaptación basada en Comunidades (AbC) y la evaluación rural participativa en factores claves, como hábitos higiénicos, uso y aprovechamiento del agua y subsistencia alimentaria, donde se evaluó una parcela demostrativa con distintos sistemas de riego.

Se evaluó la calidad del agua en los sistemas de suministro y de distribución, mediante el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA). Se instaló un sistema fotovoltaico híbrido de bombeo solar y molino de viento. El 88% de la comunidad consume menos de 50 litros por persona al día, cantidad menor a la recomendada por la Organización Mundial de Salud (50 a 100 litros diarios por persona). El sistema de riego por goteo solar fue más eficiente, permitiendo el ahorro de agua y el sistema fotovoltaico fue viable para el abastecimiento del recurso hídrico. La comunidad se apropió de la tecnología, conscientes de la incidencia del cambio climático y la necesidad de adoptar medidas para su mitigación.

Los pueblos indígenas son los primeros que tienen que afrontar las consecuencias directas del cambio climático por su dependencia del medio ambiente, de sus recursos y su estrecha relación con ellos<sup>59</sup>. En las regiones altas del Himalaya, el derretimiento de los glaciares afecta a centenas de millones de personas que viven en el medio rural y dependen de las corrientes estacionales de agua, lo que se traduce en más agua en el presente, pero menos agua a largo plazo. En el Amazonas, el cambio climático tiene consecuencias como la deforestación y la fragmentación de los bosques, por ende, un aumento del carbón liberado en la atmósfera que agrava algunos cambios y provoca otros.

---

<sup>58</sup> Andrés Galindo, Jhonny Pérez y Roberto Rojano. Medidas de adaptación al cambio climático en una comunidad indígena del norte de Colombia.

<sup>59</sup> Naciones Unidas. El cambio climático y los pueblos indígenas.

Los pueblos indígenas de la región ártica dependen de la caza de osos polares, morsas, focas y caribúes, el arreo de renos, la pesca y la recolección no sólo para procurarse los alimentos para mantener la economía local, sino también como base de su identidad cultural y social. En Finlandia, Noruega y Suecia, las lluvias y el clima templado en invierno suelen dificultar el acceso de los renos al Lichen, su principal fuente de alimento, provocando una pérdida masiva de estos animales fundamentales para la cultura, la subsistencia y la economía de las comunidades Saami. El aumento de las temperaturas, la expansión de las dunas, el aumento de la velocidad de los vientos y la pérdida de vegetación repercuten negativamente en las prácticas tradicionales de crianza de vacuno y caprino de los pueblos indígenas de la cuenca de Kalahari en África.

Como adaptación, en Bangladesh, los aldeanos están creando jardines flotantes de vegetales para proteger sus medios de vida de las inundaciones, mientras en Vietnam, las comunidades están ayudando a plantar manglares espesos a lo largo de la costa como protección contra las olas de las tormentas tropicales. Los pueblos indígenas de las regiones de América Central, América del Sur y el Caribe, están desplazando sus actividades agrícolas y sus asentamientos a nuevas localidades menos susceptibles a condiciones climáticas adversas.

El informe del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (2009) reveló la vinculación entre cambio climático y derechos humanos e infiere que los derechos a los alimentos, al agua, a la salud, a la vivienda y el derecho a la vida están limitados por el cambio climático<sup>60</sup>. Si bien, de los convenios internacionales sobre derechos humanos no se deriva ningún derecho inmediato a un medio ambiente intacto y saludable, los organismos de vigilancia de la ONU de los convenios específicos reconocen el nexo entre medio ambiente y el ejercicio de los derechos humanos.

---

<sup>60</sup> Heidi Feldt. Fortalecimiento de Organizaciones Indígenas en América Latina: Pueblos indígenas y cambio climático.

Además, comprobar los impactos del cambio climático sobre la violación a los derechos humanos en sentido jurídico resulta muy complicado, es difícil verificar causalmente la compleja relación entre emisiones de gas efecto invernadero y los efectos climáticos específicos y, más difícil será aún, establecer nexos directos o indirectos con violaciones a los derechos humanos.

Existen 3 niveles en que los pueblos indígenas ven afectados sus derechos por los daños generados en el medio ambiente por el cambio climático:

- 1) Daños que afectan negativamente sus vidas en sus territorios, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad o la escasez de agua.
- 2) Desplazamiento forzado de sus tierras hacia otras regiones del mismo país, debido a que ya no pueden seguir viviendo en su territorio.
- 3) Desplazamiento forzado de sus tierras y huida a otro país.

Los indígenas<sup>61</sup> de Casanare, Arauca, Vichada y Meta (Colombia) relacionaron los cambios percibidos en el clima y en los servicios ecosistémicos a las actividades de exploración y explotación petrolera implementadas por empresas privadas y apoyadas por instituciones públicas. “Los ambientalistas dicen que no hay que tumbiar los árboles porque se secan los ríos y los caños, pero nunca hablan del petróleo o de minería; con el petróleo la temperatura va a subir, pero el blanco dice que para frenar el calentamiento global hay que sembrar árboles. Podemos sembrar miles de árboles, pero si la extracción de hidrocarburo no frena eso va a seguir; el mundo occidental está equivocado. En lugar de estar sembrando árboles, mejor parar la extracción de petróleo” ... “Los esfuerzos para cuidar la Naturaleza de los indígenas no sirven de nada si los blancos contaminan más”.

---

<sup>61</sup> Centro Internacional para la Agricultura Tropical (CIAT). La visión indígena: Clave para afrontar el cambio climático en la Orinoquía.

En efecto, muchos consideran que a los indígenas se les pide implementar cambios drásticos (dejar de talar árboles, por ejemplo) cuando los no-indígenas son los que contaminan más. Frente a esta situación, muchos se preguntan ¿Cómo se hace para que no se mueran los animales? ¿Cómo reestablecer el aire, el agua, la lluvia? En este sentido, incluir la visión indígena sobre el cambio climático en su plan de adaptación es de gran importancia, pues estas comunidades ya están percibiendo cambios en el clima y afectaciones en sus actividades socioeconómicas.



**AGENDAMOS  
UNA REUNIÓN**

Y CONOCE NUESTRAS  
ASESORÍAS METEOROLÓGICAS

CONTACTO  
Reina Campos Caba  
[reina.campos@biosinoptica.com](mailto:reina.campos@biosinoptica.com) | +569 5630 3522  
[www.biosinoptica.com](http://www.biosinoptica.com)

[www.biosinoptica.com/curso](http://www.biosinoptica.com/curso)

## DERECHOS HUMANOS

En ocasiones, olvidamos que más allá de los Modelos Meteorológicos y Predicciones Climáticas, hay otras aristas que se hacen muy importantes de abordar. Para comenzar, lo primero es saber a qué nos referimos cuando hablamos de **Derechos Humanos**. De acuerdo a la ONU, los Derechos Humanos son derechos inherentes a todos los seres humanos, sin distinción alguna de nacionalidad, lugar de residencia, sexo, origen nacional o étnico, color, religión, lengua o cualquier otra condición. **TODOS TENEMOS LOS MISMOS DERECHOS HUMANOS**, sin discriminación alguna. Estos derechos son interrelacionados, independientes e indivisibles.

Los Derechos Humanos Universales están a menudo contemplados en la ley y garantizados por ella, a través de los tratados, el derecho internacional consuetudinario (se rige por la costumbre), los principios generales y otras fuentes del derecho internacional. **El derecho internacional de los Derechos Humanos establece las obligaciones que tienen los gobiernos de tomar medidas en determinadas situaciones**, o de abstenerse de actuar de determinada forma en otras, a fin de promover y proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales de los individuos o grupos.

De esta manera, el Cambio Climático y los Derechos Humanos están indisolublemente vinculados. No tiene mucho sentido analizar uno de los términos sin tener en cuenta el otro. **Las calamidades provocadas por el Cambio Climático afectan con especial dureza a los pequeños Estados Insulares**. Nelly Caleb, Coordinadora Nacional de la Asociación de Promoción y Defensa de las personas discapacitadas de Vanuatu (ubicada al este de Australia) dijo que "Si bien el Cambio Climático ha afectado negativamente a las personas con discapacidad, éstas han logrado hacerse oír y hallar soluciones mediante iniciativas conjuntas".

Por su parte, la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), asegura que en las últimas 3 décadas se han triplicado las sequías y las inundaciones, **provocando desplazamientos superiores a aquellos causados por los conflictos bélicos**. Pero, ¿por qué se está provocando esta "Migración Climática"? Algunos puntos importantes que quiero mencionarte son los siguientes:

1. La creciente aparición de desastres naturales derivados de la variación en las condiciones del clima aumenta el número de emergencias humanitarias y, por ende, desplazamientos de la población afectada.
2. La incidencia del calentamiento global y sus consecuencias en las condiciones de vida, la sanidad y la alimentación de una zona en desarrollo pueden potenciar la migración al empeorar una situación, de por sí, complicada.
3. Al subir el nivel del mar, muchas zonas costeras y pequeñas islas pueden empeorar, notablemente, sus condiciones de albergar vida humana hasta volverse inhabitables e incluso desaparecer.
4. Problemas derivados de la escasez de recursos naturales como agua o alimentos, pueden desembocar en situaciones tensas o conflictos armados, que a su vez obligan a la población civil a abandonar su lugar de origen.

Y, dentro de todo esto, aparece el **DERECHO HUMANO A UN MEDIO AMBIENTE SEGURO, SALUDABLE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**, que consiste en:

1. El derecho a un medio ambiente seguro y sostenible.
2. El derecho a un alto estándar de salud.
3. El derecho a un desarrollo ecológicamente sustentable.
4. El derecho a un estándar de vida adecuado, incluyendo el acceso a alimentación y agua potable.
5. El derecho de los niños para vivir en un medio ambiente apropiado para su desarrollo físico y mental.

6. El derecho a una participación completa y equitativa de todas las personas en la toma de decisiones relacionadas con el medio ambiente, la planificación de desarrollo y políticas que afecten a la comunidad a nivel local, nacional e internacional.
7. El derecho a gozar de condiciones seguras de trabajo, incluyendo garantías para mujeres embarazadas y en lactancia.
8. El derecho a la protección para la no - discriminación en cualquier área.
9. El derecho a la educación e información, incluyendo la relacionada con vínculos entre salud y medio ambiente.
10. El derecho a compartir los beneficios del progreso científico.

Finalmente, se hace imperativo mencionar que el "**Acuerdo de París**" establece el primer mecanismo internacional que compromete a los estados a mantener el incremento de la temperatura global por debajo de los 1.5°C. Este mecanismo acuerda que todos los estados tomen acción climática basada en la equidad, de especial relevancia es el hecho que el "Acuerdo de París" pone en contexto **los esfuerzos para lograr el desarrollo sostenible**, haciendo hincapié sobre la relación entre la acción climática y la erradicación de la pobreza.

Además, reafirma la necesidad que tienen los gobiernos de respetar y promover los **DERECHOS HUMANOS**, incluyendo los derechos de los pueblos indígenas, la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, la prioridad fundamental de salvaguardar la seguridad alimentaria, la importancia de la participación ciudadana y el acceso a la información, los imperativos de una justa transición y creación de trabajo decente y la importancia de asegurar la integridad de los ecosistemas.

## RELIGIÓN

Y ¿si integramos la religión en la discusión sobre el cambio climático? ¿qué dicen los líderes de diversas creencias espirituales al respecto? De acuerdo a la “Declaración de las Religiones sobre el Cambio Climático”, todas las religiones del mundo comparten los mismos principios fundamentales: la reverencia o respeto por la vida y por la Creación Divina.

Ya, en el siglo XII<sup>62</sup>, San Francisco de Asís predicó que el ser humano debe respetar a todas las criaturas y al medio ambiente. Por su parte, el Papa Francisco, resaltó la importancia que tiene este principio destacando que “debemos ser custodios de la Creación, del designio de Dios inscrito en la Naturaleza”. Además, los líderes espirituales africanos quieren educar a sus feligreses; en el año 2010 acordaron tratar regularmente la cuestión del cambio climático en sus sermones.

Un obispo de la Iglesia Anglicana de la región de Bunyoro (Uganda), contribuye con especial énfasis en la reforestación; sólo casa a las parejas o bautiza a los bebés si sus feligreses han plantado un árbol con anterioridad. Ya sea mediante la reducción del uso del carbón, menos palillos de inciensos o más árboles, lo que les importa a los predicadores es que los fieles protejan el Planeta. Bien lo explicó el obispo Desmond Tutu, Premio Nobel de la Paz, en el marco de la Conferencia del Clima en Copenhague en el año 2009: “Sólo tenemos un mundo, este mundo, si lo destruimos, ya no tendremos nada”.

Markus Vogt<sup>63</sup>, profesor de Ética Social Cristiana de la Universidad Ludwig Maximilian de Munich, explica que cuando se trata de temas medioambientales, a menudo se habla en tono de reproche y, posiblemente, muchas personas relacionan a la iglesia más con un sentimiento de culpa que con la búsqueda de soluciones. Incluso, la iglesia misma no percibe la protección del clima como un tema necesariamente religioso. Sin embargo, la iglesia sí puede dar ejemplos y formar opiniones.

---

<sup>62</sup> Michaela Fühler. Predicar por el Clima.

<sup>63</sup> Gianna Grün. Muchos desconocen la influencia de la Iglesia sobre la protección del clima.

También menciona que la relación entre el hombre y la Naturaleza, desde un enfoque eclesiástico, debe tener una visión integral y sostenible. La iglesia estuvo entre los que apoyaron el concepto de sostenibilidad. El cambio climático nos obliga a plantearnos preguntas religiosas de una forma distinta: ¿Cuál es nuestra posición en la Naturaleza, en el mundo, en el cosmos? ¿En qué marco del tiempo actuamos y pensamos? Vogt, considera a este aspecto medioambiental como una increíble oportunidad para colocar los temas religiosos tradicionales en un contexto para que la religión sea algo palpable, como una respuesta a los problemas de nuestra sociedad actual.

Sacar la voz y dar una opinión concreta respecto a las decisiones de los grandes líderes sería una tremenda atracción para las religiones. Sin embargo, esto no restaría importancia a los crímenes provocados por décadas, más bien, sería la continuidad después de asumir judicialmente los sucesos ocurridos. Con este último, me refiero a los abusos que se han cometido en Chile y el mundo.

Quiero compartir contigo las palabras de Bapak Hinayah, un pescador muy anciano del pueblo de Bajau en Indonesia:

“Estamos desesperados, ya no podemos guiarnos por los conocimientos de nuestros antepasados. Muchas personas han caído en la pobreza, muchos se han trasladado a ciudades lejanas en busca de trabajo para poder alimentar a sus familias. Sin embargo, hay quienes no consiguen trabajo y viven en las calles.

Los que quedamos, tenemos que competir con los pescadores que vienen de fuera (Hong Kong, Singapur o Corea del Sur), ya que en los lugares donde viven han muerto más corales. Ellos pescan sin consideración por los recursos naturales y, lamentablemente, nosotros empezamos a hacer lo mismo, porque realmente necesitamos pescar algo para subsistir.

Es un círculo vicioso que empeora cada año; con el fin de garantizar nuestra supervivencia actual, destruimos nuestro medio ambiente y, por lo tanto, nuestro medio de subsistencia del futuro, potenciando aún más la pobreza: Hemos destruido el orden cósmico... Ya no podemos interpretar lo que dice el Planeta”.

Las escrituras sagradas del hinduismo están llenas de referencias a la adoración a lo divino en la Naturaleza<sup>64</sup>. Aunque estos documentos son muy antiguos, siguen teniendo validez en la actualidad, ya que millones de hindúes recitan a diario los mantras en sánscrito que veneran a sus ríos, montañas, árboles y animales. Muchos de ellos también siguen una dieta vegetariana por razones religiosas y se oponen a la matanza institucionalizada de animales para el consumo del ser humano.

Para los hindúes, el concepto de protección del medio ambiente no está separado de la enseñanza religiosa, algo que se ve en varias prácticas de comunidades rurales hindúes como los Bishnois y Bhils para proteger los bosques y el agua. A pesar de la profunda reverencia por la Naturaleza arraigada en el hinduismo, no hay duda de que muchos lugares de culto (desde los caminos de peregrinación en la cordillera de los Himalayas hasta la cuenca del río Ganges) se enfrentan a graves desafíos ambientales.

En los templos Siji de todo el mundo, las cocinas comunitarias ofrecen comidas gratis a cualquier persona, independiente de su color, credo o casta<sup>65</sup>. Sin embargo, a menudo distribuyen alimentos cultivados con pesticidas químicos que contribuyen a la contaminación y a fugas en ríos y arroyos. En el año 2015, los Siji lograron que el Templo Dorado (el lugar más sagrado de la Fe Siji) comenzara a cultivar su propio alimento orgánico para reducir su impacto en la Naturaleza.

---

<sup>64</sup> Global Ideas. El respeto del hinduismo por la Naturaleza.

<sup>65</sup> Global Ideas. El rol de las religiones en la lucha contra el cambio climático.

Muchas religiones recomiendan comportamientos respetuosos con el medio ambiente, como vivir con menos lujos materiales, ahorrar agua o evitar la carne. El jainismo, practicado por más de 4 millones de personas en India, prohíbe matar animales y promueve un estilo de vida vegetariano que, según los científicos, podría jugar un papel importante en la reducción de emisiones de GEI.

Los inequívocos datos científicos no han logrado convencer al mundo a que tome medidas para limitar la emisión de gases que causan el calentamiento global<sup>66</sup>. Es por ello que, mientras líderes mundiales tratan de buscar un acuerdo en París, algunos científicos que antes usaban la ciencia como base de su argumento, ahora esgrimen otra herramienta: La Fe Religiosa. No se trata de Dios contra la ciencia, sino líderes religiosos uniéndose a los científicos para tratar de salvar al Planeta y a la humanidad.

---

<sup>66</sup> Prensa Libre. Científicos utilizan la religión para convencer sobre el cambio climático.



**BIOSINOPTICA**  
Educación Ambiental & Meteorología

## CURSO INTEGRAL DE METEOROLOGÍA PARA EMPRESAS

¿CÓMO APLICAR LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA EN LA GESTIÓN DE RECURSOS?

**HEMOS ASESORADO A EMPRESAS DE RECONOCIMIENTO MUNDIAL COMO**

**HOLDING MININCO**  **FORESTAL ARAUCO**

DIRIGIDO A EMPRESAS  
MINERAS, AGRÍCOLAS, FORESTALES, VITIVINICOLAS Y ELÉCTRICAS

**Reina Campos Caba**  
Meteoróloga - Máster en Educación Ambiental

SÍGUENOS EN  @Biosinoptica  Biosinoptica  +569 5630 3522  [reina.campos@biosinoptica.com](mailto:reina.campos@biosinoptica.com)

**WWW.BIOSINOPTICA.COM**

[www.biosinoptica.com/curso](http://www.biosinoptica.com/curso)

## EDUCACIÓN

Como te comentaba al principio de este libro, quiero incluir en el ámbito de la educación, algunas aristas de mi tesis de Magíster en Educación Ambiental, con dos objetivos. Primero, dar a conocer el programa interdisciplinario que he creado y, segundo, motivar a la creatividad dentro de las salas de clases. Sabemos que no todos los colegios y escuelas cuentan con áreas verdes para desarrollar actividades recreativas vinculadas al cuidado de la Naturaleza, sin embargo, realizar talleres transversales para el uso sostenible del agua puede ser muy divertido para los estudiantes si se realizan desde distintos puntos de vista.

Es necesario incluir emociones dentro de las actividades, para generar un aprendizaje sostenible en el tiempo. Dejar en los estudiantes una huella que plantee la relación Sociedad – Naturaleza como algo que debemos disfrutar y NO como una tortura de tener que “pagar” el precio de la estupidez humana. Los niños y adolescentes son el futuro de Chile y América Latina, por ende, la visión holística de la educación es fundamental para que ellos creen y creen las innovaciones del mañana.

En cada taller (son 3 los que integran el programa completo), se finaliza con una actividad sobre los “valores humanos”, ya que es la raíz de nuestras decisiones y hábitos de vida. Pero **¿a qué nos referimos con los valores humanos?**

En el contexto de las ciencias de la educación, se definen como la significación positiva que poseen los objetos, fenómenos y procesos de la realidad objetivo – subjetiva del ser humano en el contexto de sus relaciones sociales, que permiten el perfeccionamiento y desarrollo de sus capacidades y cualidades, y la realización de sus potenciales en función del progreso social. En este sentido, se hace necesaria la **educación en valores**, por cuanto permite desarrollar una convivencia moral autónoma sustentada en un sistema de valores seleccionados y aceptados socialmente desde una perspectiva moral y ética, centrado en objetivos claros, donde se considera:

- a) La formación del alumnado como ciudadano del futuro.
- b) Potenciar el protagonismo del profesorado.
- c) Fomentar la comunicación entre familia y centro educativo.
- d) Considerar el centro como un universo de posibilidades.

Además, la educación en valores demanda una serie de habilidades básicas como:

- a) La comunicación, en la que es esencial la escucha activa, el diálogo y la tolerancia, en la que se debe comenzar por una aceptación incondicional, sin conceptos preconcebidos ni prejuicios.
- b) La empatía, o capacidad de ponerme en el lugar del otro y comprender sus razones.
- c) La comprensión, siendo lo más objetivos posibles y alcanzando la estructura referencial del otro.
- d) La asertividad, fundamental no ser ofensivos, seleccionando qué decir (mensajes positivos) y cómo decir las cosas, defendiendo nuestras posiciones y respetando la autoestima de los demás.
- e) El autocontrol y la autorregulación, tomando conciencia de nuestra propia situación a nivel afectivo, cognitivo y actitudinal, observándonos a nosotros mismo desde una perspectiva exterior. También, es necesario trabajar con la capacidad de reconocer sinceramente nuestras equivocaciones, siempre con nuestra propia conciencia como guía, buscando la máxima coherencia entre nuestros actos y pensamientos.
- f) La autoestima y la autovaloración, sin dejarnos llevar por miedos ni chantajes emocionales.
- g) La solución de conflictos.
- h) El saber aplicar el juego como vehículo para descargar tensiones e inhibiciones para el enriquecimiento personal.
- i) El desarrollo del pensamiento crítico.

Al proponer que las personas (en este caso a los estudiantes) construyan competencias, en ningún momento significa que deban abandonar sus valores, por el contrario, es muy importante que desarrollen su pensamiento crítico como un puntal para el crecimiento en valores. Por ejemplo, cuando los estudiantes (o las personas) no desarrollan su pensamiento crítico, suelen fluctuar entre pertenecer a un equipo cuyos miembros le simpaticen o en aceptar cualquier tipo de trabajo sin que importe su integridad.

Por otra parte, la actitud es la predisposición habitual y estable de pensar, actuar y sentir de acuerdo a nuestros valores. Estas actitudes son el eje sobre el cual giran nuestras relaciones y la conducta que adoptemos ante todo lo que nos rodea. Las materias transversales serán la necesidad de dar un carácter moral a la escuela, con lo que los contenidos actitudinales han pasado a formar parte de los componentes curriculares de todas las áreas y/o material de la educación.

También, es imperativo saber que la conciencia ambiental no sólo será circunscrita a que las personas conozcan su espacio ecológico del cual forman parte junto con los otros seres y elementos abióticos. Además, permite asumir una posición y un compromiso activo con la preservación de la biodiversidad, el uso racional de los recursos naturales, la prevención de los desastres, la conservación de las áreas naturales protegidas, la no contaminación del suelo, el agua y el aire, así como el cuidado de la salud.

Mediante el desarrollo de actitudes y valores, se esperaba que los estudiantes reflexionaran y elaboraran sus propios juicios ante dichos problemas y fueran capaces de adoptar frente a ellos comportamientos basados en valores, racional y libremente asumidos. De esta manera, el trabajo con los temas transversales contribuirá a la formación de personas autónomas, capaces de enjuiciar críticamente la realidad y participar en su mejoramiento y transformación.

¿Qué se consideró para armar el cuerpo del programa interdisciplinario?

- 1) Si los niños de hoy son quienes gobernarán el Chile y Latinoamérica del mañana, es necesario comenzar a impartir una visión holística del cuidado del agua desde la Educación Ambiental, con temas que se ajusten al currículo escolar, pero impartidos de manera didáctica.
- 2) A nivel mundial, existe una “invasión” de información asociada, tanto al cuidado del medio ambiente como al agotamiento de recursos naturales y contaminación ambiental. Si procesar tal cantidad de información es complejo para los adultos, más aún lo es para los niños. Por ende, es necesario re - direccionar esta información de tal manera que en los establecimientos educacionales se imparta como una incentivación en la articulación sociedad – Naturaleza, que como un temario más dentro del aula de clases.
- 3) Los valores humanos son condicionantes en nuestra actitud ante la Naturaleza, por ende, es imperativo integrar en la asignatura de ciencias naturales este tema a través de dinámicas con sentido de introspección que, a su vez, pudieran ejecutarse de manera grupal.
- 4) Y, por último, fue necesario preguntarme ¿Cómo me hubiese gustado que me enseñaran este programa?, por la única razón de ingresar de una manera “amigable” en la conciencia de los estudiantes, sin que pensarán que se estaba imponiendo esta herramienta educativa.

Si bien, enfrentar la problemática ambiental está dirigido por instituciones puntuales a nivel mundial, es imperativo generar nuevos instrumentos que se ajusten a los requerimientos locales, ya que la realidad cultural y socioeconómica de Chile es distinta a otros países de América Latina y el Caribe. Es inquietante lograr aportar con “un grano de arena” a los niños del presente, porque son ellos quienes recibirán la escasez de recursos naturales, con el posterior cuestionamiento de sus necesidades básicas el día de mañana.

La importancia y relevancia en el valor teórico de esta investigación es aplicar un programa original e innovador asociado al recurso hídrico, diseñado con características interdisciplinarias, propias de la Educación Ambiental, en el cual se ha integrado determinadamente los valores humanos para que los alumnos comprendan de una manera más consciente la compleja relación sociedad – Naturaleza. Estos valores se trabajaron a través de técnicas de artes plásticas y meditaciones, las cuales finalizaron dejando una responsabilidad a cada curso para potenciar y fortalecer el trabajo en equipo. Además, este programa puede ser una base para diseñar nuevas investigaciones respecto al cuidado de otros recursos naturales, tanto a nivel nacional como internacional, con una mirada holística e integral, o de aplicar cada taller en otros establecimientos educacionales para el mismo nivel pedagógico.

En Latinoamérica, la Educación Ambiental ha sido marcada por la influencia unificadora de orientaciones internacionales y las hegemonías culturales que se imponen globalmente. Sin embargo, se han contrapuesto a estas tendencias las propias características y particularidades sociopolíticas y culturales, regionales y nacionales.

Estas circunstancias han generado un mosaico de experiencias muy diversas, de gran riqueza conceptual y metodológica, permitiendo un progresivo proceso de legitimización, institucionalización, profesionalización, desarrollo conceptual, teórico y metodológico en los países de la región. Esta situación se ha manifestado en una progresiva incorporación de la dimensión ambiental en los programas de estudio, procesos de gestión ambiental y planes de desarrollo. La Carta de Belgrado, recomienda diferentes estrategias para poder alcanzar los objetivos de la Educación Ambiental. Entre ellas sobresalen la importancia de incluir la dimensión ambiental en los currículos de la educación formal y la necesidad de que los sectores privado y público, así como las organizaciones de la sociedad civil involucradas en el tema ambiental, trabajen de manera conjunta, con el fin de llevar a cabo estos procesos de formación.

En Costa Rica, el programa de Educación Ambiental formal “Aula al Aire Libre”, desarrollado desde 2006 por Reserva Los Coyotes, es un claro ejemplo de la efectividad que pueden tener las estrategias anteriormente descritas. Su innovación reside en que los educadores ambientales trabajan en conjunto con el personal docente de las escuelas participantes para que los estudiantes desarrollen sus lecciones formales fuera del aula, integrando el conocimiento de manera significativa por medio del trabajo exploratorio, lúdico y reflexivo.

En Perú, entre los años 2010 – 2011, se desarrolló un “Taller de Medio Ambiente”, cuyo objetivo fue fomentar en los estudiantes el descubrimiento de su rol en el proceso de cambio hacia el cuidado del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales, vinculando este cambio con su vida cotidiana y su entorno más inmediato. El tema central fue el consumo, como la mayor causa de los problemas ambientales. Se realizaron 3 talleres en 2 escuelas públicas y 1 privada, participando 191 estudiantes (cada taller tuvo entre 12 y 17 sesiones de 2 horas). Se consideró que, al conocer los motivos e impactos del consumo, los estudiantes pueden tomar decisiones sobre él, lo que significa devolverles el poder de acción y propiciar el aprendizaje de que es posible intervenir en la realidad.

En Cuba, se han ejecutado “Talleres de apreciación – creación teatral” en escuelas primarias relacionadas a la Educación Ambiental, cuyo objetivo general fue manifestar emoción y orgullo ante los elementos de la cultura que caracteriza a los cubanos. Apreciar la belleza de la naturaleza en las relaciones humanas, en las manifestaciones artísticas y en la idiosincrasia del cubano. Una de las premisas esenciales es “aprender haciendo”, de ahí que la participación activa de todos los escolares es de vital importancia para la producción de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la educación de modos de actuación, en pro de la creación y la apreciación.

En estos talleres se concluye que este tipo de herramientas permiten que el niño desarrolle su conciencia crítica y favorece la creatividad para convertirlo en protagonista de su momento histórico, con gran sentido de solidaridad humana, además de favorecer el desarrollo de valores y defensas del hombre, de su identidad, de su entorno físico, del equilibrio ecológico y del desarrollo cultural. La utilización de la poesía para niños, donde se aboga por la protección del medio ambiente, constituye un recurso motivacional para despertar la apropiación de una cultura general integral y lograr las metas propuestas de una forma amena a través del lenguaje literario.

En España, se realizó una propuesta experimental “La Educación Ambiental a través del Collagraph” para realizar con los estudiantes de educación secundaria, en la asignatura de educación plástica y visual. A través de esta técnica, los estudiantes conocen y valoran las técnicas del grabado y la estampación, adquiriendo conductas ecológicas de respeto ambiental, apreciando la educación estética del reciclaje y fomentando así la conciencia de conservación del medio ambiente. Se enseñó al alumno a ser respetuoso con la Naturaleza, evitando eliminar los residuos indiscriminadamente por los desagües, ya que son una de las causas de la contaminación de los acuíferos.

Por otra parte, en Argentina, la consideración del discurso como un espacio de prácticas educativas, permite analizar la forma en que diferentes procesos y sujetos se relacionan entre sí en función de una cadena de significados que se expresan, intercambian, negocian y construyen en la dinámica del aula. Se utilizaron prácticas discursivas y argumentos, por parte de una profesora y sus alumnos, formuladas sobre los conceptos “agua potable – agua contaminada” en una clase de ciencias naturales en la que se abordan contenidos de Educación Ambiental. Se adoptó un enfoque cualitativo con la perspectiva de un estudio de caso centrados en los actos de habla. Se logró identificar 2 patrones de organización diferentes en el discurso: el del profesor asentado sobre el campo perceptivo y de observables operativos y, el de estudiantes buscando la explicación microscópica que no terminan de negociarse a pesar de la dinámica del diálogo.

Se rescata, de los programas expuestos, que es importante replantear el pensamiento sobre la educación y hacer la reflexión respecto a cómo cuidar o respetar a la Naturaleza. Como parte de ella, debemos mantener una ética hacia el respeto, reforzar y conservar en la transformación de los saberes naturales. Esto implica el respeto entre la sociedad y una mayor vinculación con los pueblos, solidarizando con los que necesitan de nuestros conocimientos. Además, ofrecer una educación basada en valores con una integración en realidades y rescatar el humanismo que se ha perdido.

En estos momentos son necesarios otros replanteamientos, así como de algunas ideas que broten a partir de las contradicciones materiales existentes. Hoy, se reprime de manera distinta a los pensadores y libertadores con elementos disuasorios o, definitivamente, con métodos discretos que compran conciencia y subsumen al individuo en la vileza. Por tanto, el rescate de las ideas o del pensamiento liberador es fundamental en estos tiempos de olvido, de negación de procesos, de reduccionismos y de conocimientos sin transformación.

Por otra parte, el agua es el recurso imprescindible para la vida y el funcionamiento de los ecosistemas. Los seres humanos utilizamos el agua de acuerdo a nuestras necesidades y en su aprovechamiento introducimos ciertos cambios en el ciclo hidrológico. Estos cambios afectan tanto la disponibilidad como la calidad del agua. “Dado que el agua es indispensable para la vida, la gestión eficaz de los recursos hídricos requiere de un enfoque integrado que concilie el desarrollo económico, social y la protección de los ecosistemas naturales” (Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sustentable, Principio 1).

Es de suma importancia, que los entes gubernamentales elaboren medidas para que el tema del agua potable y la conservación de un medio ambiente sano, sean abordados en los primeros niveles de la educación integral del ser humano, creando conciencia ciudadana y ecológica sobre el aprovechamiento racional de los recursos. Sólo así se podrá disminuir en gran medida su inadecuada utilización, todas aquellas contaminaciones indiscriminadas hacia los principales cursos de agua, al igual que todas las invasiones y tomas ilegales al sistema de acueducto.

Por otra parte, este instrumento se diseñó con base en una de las características principales de la Educación Ambiental: LA TRANSVERSALIDAD. Esto implica que el programa interdisciplinario pueda ser replicado en su totalidad en alumnos de segundo ciclo de enseñanza general básica, ya sea en establecimientos educacionales municipales, subvencionados o particulares. No hace distinción de clase socio-económica, sexo o raza. Inclusive, puede ser impartido en otros idiomas, si fuese necesario. Si quieres más información sobre el Programa, te invito a que me escribas a [reina.campos@biosinoptica.com](mailto:reina.campos@biosinoptica.com)



Registro Tesis Magíster en Educación Ambiental, realizada en Valparaíso.

Algunos datos interesantes que arrojó la ejecución de este programa interdisciplinario son:

- 1) En promedio, esta herramienta educativa logra una eficiencia del 20%, agrupando las dimensiones cognitivas y afectivas.
- 2) Para los participantes, las actitudes más importantes que la humanidad debe experimentar ante la Naturaleza son 3: Responsabilidad, Solidaridad y Compromiso. Esta triangulación se sostiene en dos valores humanos: Respeto y Generosidad.
- 3) Al término del programa, los participantes son capaces de asociar, de mejor manera, las conductas para el uso eficiente del agua mediante las artes plásticas, la escritura y el diálogo, ya que les permite relacionar una asignatura con otra. Esto conlleva a que los estudiantes (o participantes) se relajen y sean receptivos a nuevas ideas.
- 4) Mediante el programa interdisciplinario, los participantes muestran entusiasmo y optimismo para asumir responsabilidades, de forma dinámica y didáctica, que sean beneficiosas para su establecimiento educacional. Esto se comprueba mediante la actividad “formación de clanes” que le otorga continuidad a la herramienta educativa y permite un trabajo mancomunado en los cursos asistentes.
- 5) El hecho de integrar el tema de los “valores humanos” en este tipo de programas, es un plus para la Educación Ambiental, ya que se observó que los estudiantes lograban otra visión de los problemas medioambientales, tomando en cuenta que las actitudes de ayer afectan al Chile de hoy, y que las actitudes de hoy pueden dejarnos recursos naturales el día de mañana. Este aspecto permite que, en la generación de programas futuros, es imprescindible incluir los valores humanos como pilar fundamental, porque quienes participen en los talleres estarán más conscientes de su conducta hacia el recurso natural que se trate.
- 6) Este programa interdisciplinario puede ser incorporado en el currículo escolar de segundo ciclo de enseñanza básica, como una herramienta para acceder al Sistema Nacional de Certificación para Establecimientos Educacionales, ya sea en la asignatura de ciencias naturales o como actividad extra - programática.

Como siempre, es probable que queden temas en el tintero. Por el momento, sólo puedo agradecer la oportunidad que me otorga la vida para que sigamos creando un mejor planeta, no sólo para las generaciones futuras, sino también para nuestro presente. Todos vivimos en esta casa llamada Tierra; todos tenemos responsabilidades y deberes; todos tenemos las capacidades para aportar desde lo que es innato para nosotros; todos tenemos los mismos derechos; todos tenemos el privilegio de disfrutar la Naturaleza, sólo debemos “dejar de mirarnos el ombligo” y alzar los ojos al cielo, donde ocurren los fenómenos más efímeros y emocionantes de este universo.

Te invito a que sigamos en contacto para gestar nuevas investigaciones, trabajos y colaboraciones en las distintas áreas mencionadas en este libro.

¡Éxitos!



**BIOSINOPTICA**  
Educación Ambiental & Meteorología  
[WWW.BIOSINOPTICA.COM](http://WWW.BIOSINOPTICA.COM)

# PROGRAMAS PRONÓSTICOS METEOROLÓGICOS

**EMPRESAS FORESTALES · CONTAMINACIÓN DEL AIRE  
AGRICOLA Y VITIVINICOLA · EMPRESAS ELÉCTRICAS**

SÍGUENOS EN INFORMACIONES EN

 @Biosinoptica
  @Biosinoptica
  @Biosinoptica
  +569 5630 3522



**BIOSINOPTICA**  
Educación Ambiental & Meteorología



**BIOSINOPTICA**  
Educación Ambiental & Meteorología

## CURSO INTEGRAL DE METEOROLOGÍA PARA EMPRESAS

¿CÓMO APLICAR LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA EN LA GESTIÓN DE RECURSOS?

HEMOS ASESORADO A EMPRESAS DE RECONOCIMIENTO MUNDIAL COMO

**HOLDING MININCO**  **FORESTAL ARAUCO**

DIRIGIDO A EMPRESAS  
MINERAS, AGRÍCOLAS, FORESTALES, VITIVINICOLAS Y ELÉCTRICAS

SÍGUENOS EN INFORMACIONES EN

 @Biosinoptica
  @Biosinoptica
  +569 5630 3522
  reina.campos@biosinoptica.com



**BIOSINOPTICA**®

“La Cultura Meteorológica es fundamental  
para adaptarnos al Cambio Climático”

**CONTACTO**

Reina Campos Caba

+569 5630 3522 | [reina.campos@biosinoptica.com](mailto:reina.campos@biosinoptica.com)

[www.biosinoptica.com](http://www.biosinoptica.com)



Cambio Climático: Lo que todos deberíamos saber.

Reina Campos Caba

[www.biosinoptica.com](http://www.biosinoptica.com)