

**Taller de presentación de avances  
en la investigación sobre**

# **Cambio Climático en el Ecuador**

**y articulación interinstitucional**

**[Informe de sistematización]**

## Tabla de Contenido

1. Antecedentes.....	3
2. Objetivos.....	4
3. Sistematización de las intervenciones .....	5
3.1 <i>Primer Día</i> .....	5
3.1.1 <i>Sesión política</i> .....	5
3.1.2 <i>Sesión sobre mecanismos de investigación en el Ecuador</i> .....	9
3.1.3 <i>Primera sesión de presentación de proyectos de investigación</i> .....	10
3.1.4 <i>Sesión de Posters</i> .....	16
3.2 <i>Segundo Día</i> .....	16
3.2.1 <i>Segunda sesión de presentación de proyectos de investigación</i> .....	16
3.2.2 <i>Sesión de mesas de trabajo</i> .....	22
3.2.2.1 <i>Metodología</i> .....	22
3.2.2.2 <i>Resultados de las mesas de trabajo</i> .....	23
4. Anexos .....	27
4.1 <i>Galería Fotográfica</i> .....	27
4.2 <i>Listados de Participantes por Mesas de Trabajo</i> .....	30

## 1. Antecedentes

El Ministerio del Ambiente –MAE–, ejerce la rectoría en cambio climático a través de la Subsecretaría de Cambio Climático –SCC–, la cual tiene entre sus objetivos estratégicos, priorizados en el Plan Nacional de Cambio Climático, el *fortalecimiento de capacidades* a través del “*desarrollo de acciones dirigidas a mejorar el conocimiento, para establecer metodologías que refuercen la capacidad para la gestión coordinada del cambio climático*”. Específicamente, prevé el *desarrollo de un calendario temático de investigación en materia de cambio climático* el cual, a su vez, permitirá avanzar en el cumplimiento del lineamiento 7.10.h del PNBV, que busca “*promover la investigación aplicada, el desarrollo, la transferencia y la desagregación de tecnología, valorando el conocimiento y las prácticas ancestrales sustentables para la prevención, la mitigación y la adaptación al cambio climático*”. Al mismo tiempo, la Dirección de Información, Seguimiento y Evaluación –DISE–, tiene como una de sus prioridades el establecimiento y actualización de líneas de Investigación Ambiental a nivel nacional, a partir de lo cual en el año 2013 se elaboraron y publicaron los Lineamientos Estratégicos Nacionales de Investigación Ambiental –LENIA–.

Por su parte, la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, tiene a su cargo ejercer la rectoría de la política pública de educación superior, ciencia, tecnología y saberes ancestrales y gestionar su aplicación; con enfoque en el desarrollo estratégico del país. En el campo de la ciencia, tecnología y saberes ancestrales, promover la formación del talento humano avanzado y el desarrollo de la investigación, innovación y transferencia tecnológica, a través de la elaboración, ejecución y evaluación de políticas, programas y proyectos.

Es así que considerando los *Lineamientos Estratégicos Nacionales de Investigación Ambiental 2013 – 2018, –LENIA–*, elaborado por la DISE en el año 2013; la coordinación interinstitucional promovida por la SCC, así como las múltiples iniciativas implementadas por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, se ha convenido en orientar la coordinación interinstitucional *hacia la construcción de un diálogo participativo que permita la creación, fortalecimiento e integración de actores involucrados en la investigación científica e interdisciplinar sobre cambio climático*.

Con estos antecedentes, la Subsecretaría de Cambio Climático –a través del proyecto Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático y Primer Informe Bienal de Actualización (TCN/BUR) –, y la Unidad de Investigación Ambiental del MAE, con el apoyo de la Subsecretaría de Investigación Científica y la Coordinación de Saberes Ancestrales de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, se organizó el “*Taller de presentación de avances en la investigación sobre el cambio climático y articulación interinstitucional*” que estuvo dirigido a la comunidad de investigadores, docentes provenientes de centros académicos públicos y privados así como funcionarios vinculados con la gestión del Cambio Climático en el país. Por esta razón, el evento contó con 102 participantes, distribuidos en 47 mujeres y 55 hombres pertenecientes a 51 instituciones públicas, 32 universidades, 12 institutos públicos de investigación y 7 organismos internacionales representados en este espacio.

## 2. Objetivos

### General

Promover la articulación entre la academia, los investigadores y tomadores de decisión, en aras de dinamizar un diálogo constructivo que permita fortalecer la investigación aplicada e interdisciplinaria en temas relacionados con Cambio Climático.

### Específicos

- Presentar/conocer el estado actual de la investigación sobre Cambio Climático en el Ecuador.
- Promover la articulación de grupos inter-disciplinarios al interior de la(s) red(es) de investigación sobre este fenómeno global.
- Revisar y ajustar la hoja de ruta propuesta que permita orientar el trabajo interinstitucional, considerando la dinámica que cada grupo interdisciplinario pueda tener.
- Difundir los mecanismos existentes para promover la investigación científica por parte de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Levantar un directorio de profesores / investigadores e instituciones vinculados a cada temática, e identificar la oferta de bienes y servicios académicos relacionados con Cambio Climático.

### 3. Sistematización de las intervenciones

#### 3.1 Primer Día

##### 3.1.1 Sesión política

###### – Palabras de Bienvenida a cargo de Nuno Queiros, Representante Residente PNUD (a.i.)

La Organización de las Naciones Unidas a través del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD– ha venido apoyando al Ministerio del Ambiente y concretamente a la Subsecretaría de Cambio Climático con la implementación y ejecución de varios proyectos que fortalecen la capacidad de reducir la posibilidad de conflictos y el riesgo de desastres como resultado de fenómenos naturales vinculados al cambio climático. La importancia de esta alianza, consiste además en el avance hacia un desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad, resultados que se consiguen a través del involucramiento de las instituciones públicas y sus autoridades, actores locales, así como centros e institutos de investigación, quienes promueven iniciativas, políticas, programas o proyectos, enmarcados en la gestión de los recursos naturales y del ambiente en términos generales.

Por su parte, la **Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático**, en su **Artículo 6** insta a las Partes a *“promover y facilitar en el plano nacional la elaboración y aplicación de programas de educación y sensibilización sobre el cambio climático y sus efectos, y el libre acceso a esta información, permitiendo la formación de personal científico, técnico y directivo. Promueve además la preparación y el intercambio de material y programas de educación y formación, incluido el fortalecimiento de las Instituciones nacionales, y el intercambio de conocimientos que permita la formación de expertos en la esfera de cambio climático”*.

Con este antecedente, esperamos que el espacio de diálogo que se abre con el *taller de presentación de avances en la investigación sobre el cambio climático*, sea el detonante para una articulación comprometida de todas las partes interesadas, en aras de fortalecer este eje transversal de la Convención, que permite fortalecer la toma de decisiones informada sobre temas de extrema relevancia para la lucha contra este fenómeno global.

En este contexto, el PNUD está comprometido en brindar la asistencia que esté a su alcance, dentro de un marco de colaboración y apoyo permanente, para apoyar la construcción del *Buen Vivir* en el Ecuador, basada en una sociedad del bioconocimiento, tal como lo promulga el Plan Nacional del Buen Vivir.

###### – Inauguración del evento. Mgs. Lorena Tapia, Ministra del Ambiente.

Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero a nivel global generan el fenómeno que nos convoca el día de hoy, que junto a sus diferentes consecuencias, nos provee una perspectiva diferente en relación a la manera como pensamos el desarrollo.

El fenómeno del cambio climático nos invita a cuestionar el modelo de desarrollo dependiente de los combustibles fósiles, como fuente de energía predominante para la satisfacción de nuestras necesidades “energéticas” (luz eléctrica, transporte, industria manufacturera, principalmente), y

permite realzar aquellos modelos en los cuales fomentamos el uso de las energías renovables y la eficiencia energética; la protección de los bosques nativos, entre otros recursos que requieren ser cuidados para que las generaciones futuras también puedan hacer uso de ellos. La planificación del desarrollo agrícola, del uso de nuestros recursos hídricos, el diseño de medidas que son necesarias para prevenir situaciones de escases del agua aún disponible en los ríos, o el manejo de eventos extremos como el exceso de lluvias, suponen un reto a corto y mediano plazo, en la búsqueda de soluciones para lidiar con el problema del cambio climático. En suma, el Cambio Climático es una variable que debe ser considerada en el contexto del desarrollo.

El Ecuador implementa esfuerzos que permiten al país ser un verdadero ejemplo de cómo se puede aportar efectivamente a las soluciones que el planeta necesita. La relevancia se vuelve evidente cuando se ponen los resultados en perspectiva, ya que se trata de un país que en la actualidad aporta con 0.01% de las emisiones de gases de efecto invernadero globales. En los últimos años el país ha diseñado políticas, e iniciado la implementación de acciones que promueven la eficiencia energética, fomentan las energías renovables y reducen la deforestación –todas políticas que ayudan a reducir emisiones de gases de efecto invernadero–.

Desde el Ministerio del Ambiente se desarrollan una serie de proyectos de adaptación al Cambio Climático que proponen, diseñan e implementan acciones con miras a anticipar los impactos que se pueden dar con el cambio climático. Trabajan en sectores como el de seguridad alimentaria, recursos hídricos (sistemas de riego parcelario, etc.) y manejo de cuencas hidrográficas en un contexto de Cambio Climático (protección de ecosistemas altoandinos, regulación de los flujos de agua, etc.).

Es oportuno –una vez planteado este escenario nacional– identificar aquellos temas en los que debemos, en términos generales, profundizar el conocimiento para hacer frente al cambio climático. Me permito señalar aquellas áreas en las cuales, desde el MAE, creemos necesario que las Universidades y los institutos públicos/privados de investigación generen insumos a los procesos de planificación y toma de decisión:

- Para tener una buena planificación de cambio climático a nivel nacional y a nivel local (GADs) es necesario tener una idea clara de cómo el cambio climático se va a manifestar en Ecuador. La **predicción del clima futuro** es un área clave en la cual nos parece que deben profundizarse los esfuerzos.
- Mayor información técnica y/o científica mejoraría la **definición de una medida de adaptación** en el contexto del desarrollo: analizando el contexto climático, las condiciones socio-económicas locales, el estado de conservación de los ecosistemas, etc. Una alianza del sector académico con los actores locales sería de gran interés, ya que estos últimos plantean necesidades apremiantes de adaptación, para lo cual requieren conocimiento e información específica, con fundamentos en ejemplos exitosos.
- Es importante emprender procesos continuos de **levantamiento y procesamiento de datos para la estimación de inventarios de gases efecto invernadero –INGEI–**, relacionados a los contenidos de carbono de nuestros ecosistemas, de **cálculo y análisis de factores de emisión** para los diversos sectores del INGEI (agricultura, usos del suelo y cambio de usos del suelo, energía, desechos e industria), basados en diferentes tecnologías, entre otros. Las Universidades y los Institutos Públicos de Investigación –IPIs–, tienen un importante rol que

cumplir en levantar estos datos, convertirlos en información útil para los procesos de seguimiento y construcción de líneas de base, etc.

- Es importante documentar la planificación de largo plazo y los procesos de toma de decisión, a través de las perspectivas de desarrollo en los principales sectores que son afectados por el cambio climático, en particular: agricultura, agua, ecosistemas, energía, transporte, salud, entre otros. Algunas de las cuestiones clave a considerar serían: ¿Qué determina la transferencia y/o desarrollo de tecnología en cada sector? ¿Cuál tecnología se debería utilizar?, ¿Cuánta energía van a requerir?, ¿Se consideran las proyecciones del clima futuro? Adicional a esto, se deben generar respuestas que integren ejes transversales como el económico y social.

La Academia es a todas luces un actor fundamental en esta discusión, en implementar instrumentos que permitan intercambiar experiencias, hacer efectiva la transferencia de conocimiento específico, pero más aún, apoyen en fortalecer la gestión y generación del conocimiento que hagan de Ecuador un país resiliente ante el cambio climático.

Con esta breve introducción, agradezco su interés, atención y espero tengamos unas jornadas de trabajo muy positivas y que nos rindan los frutos que todos esperamos.

– **Importancia de la investigación sobre cambio climático. Dr. Jaime Medina, Subsecretario de Investigación Científica –Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.**

La investigación científica busca resolver problemas que no siempre son palpables a la ciudadanía, a veces el investigador orienta su tarea a generar nuevos conocimientos, nuevos resultados. Lo que debe ser complementado muchas veces con ese paso que permite crear espacios para presentar a la población en general sus aportes, la aplicabilidad de su investigación, por lo que los talleres interinstitucionales son una adecuada plataforma, una oportunidad para promover el conocimiento.

Cada país necesita tener evidencia científica sobre el CC, poder asesorar a las autoridades sobre cómo deben o podrían enfocarse las políticas en cambio climático, para ser aplicadas de forma transversal en todas las decisiones, ir a las reuniones (Conferencias de las Partes –COPs–) con datos, números científicos que documenten la posición del Ecuador.

De acuerdo con las estadísticas de la SCI, se tienen en ejecución 37 proyectos vinculados con cambio climático (en áreas como energía, biodiversidad, entre otras). Además, se registraron 35 nuevos proyectos que incluyen un componente sobre cambio climático. Es poco, considerando que es uno de los temas de mayor discusión actualmente, pero en todo caso destaca que todas estas iniciativas buscan medir los impactos, bien sea a medio o largo plazo. Otro dato relevante es el número de publicaciones que se realizan sobre cambio climático. En una búsqueda avanzada realizada en *Scopus* usando como palabra clave “cambio climático” se constata que Ecuador no llega a alcanzar el promedio latinoamericano de publicaciones científicas, ubicándose por debajo de Brasil, México o Argentina, que tienen una gran producción académica en relación a producción científica, superando los 1000 artículos. Por su parte, el Ecuador en el mismo lapso de tiempo llega a 93 publicaciones científicas indexadas, siendo el promedio de Latinoamérica de 170 publicaciones por país. Esto lleva a la reflexión, ya que si bien se han tomado las riendas en la promoción de la producción científica, e incluso el impulso de un marco regulatorio e institucional en CC (la política ambiental da un rol protagónico a la temática, el PNBV ya establece la importancia sobre los estudios de adaptación y mitigación), es necesario fortalecer esta dinámica.

Así, este taller se constituye en una oportunidad para generar nuevos proyectos de investigación, sería ideal que luego se fortalezca una red sobre CC entre académicos e IPIs, que pueda influenciar de manera positiva en la agenda de investigación, nuevos proyectos que permita que los diferentes ministerios cuenten con evidencia, datos e información científica para documentar la toma de decisiones adecuadas.

Ya conocemos el liderazgo del país en el debate global sobre cambio climático, y para la ciudadanía se vuelve muy importante entender lo que representa un escenario de más o menos un grado de temperatura, cambios en el nivel del mar, o en patrones de lluvias, re-aparición de enfermedades (vectores), etc. El cambio climático es transversal a todas las áreas del conocimiento: salud, agricultura, etc., en las cuales muchos países ya han marcado la pauta. Ahora es el momento para que Ecuador se una a esa dinámica, apoyando la generación de evidencia científica, creando e interactuando por medio de estos talleres.

En una segunda intervención, la SCI expondrá sobre el trabajo que desarrolla actualmente para promover la producción científica, pero antes debo recalcar la importancia del rol clave que juega cada una de los profesores e instituciones aquí representados, en el asesoramiento sobre este fenómeno global.

– **Gestión del Cambio Climático en el Ecuador. Lic. Andrés Hubenthal, Subsecretario de Cambio Climático –MAE.**

Las medidas ejecutadas a través de la Subsecretaría de Cambio Climático se orientan a fortalecer el cambio de la matriz productiva y energética que el país promueve actualmente, en el marco de la construcción del *Buen Vivir*, con énfasis en los grupos de atención prioritaria. Actualmente, algunas de las iniciativas para enfrentar el Cambio Climático incluyen medidas de adaptación enmarcadas en el manejo de cuencas hidrográficas, patrimonio natural, seguridad alimentaria, monitoreo meteorológico e hidrológico, gestión de riesgos climáticos y salud humana; así como también medidas de mitigación enfocadas en áreas estratégicas para el desarrollo como energía renovable, eficiencia energética, ahorro y uso racional de la energía, agricultura y ganadería sostenible, conservación y manejo de bosques, usos del suelo y cambios de uso del suelo (USCUSS).

La generación de información es medular como paso previo para documentar la formulación de políticas públicas, que propendan a fortalecer la articulación e implementación en los territorios (GADs), espacios en los cuales se hace efectiva una mayor resiliencia al cambio climático. Entre las principales necesidades de datos e información rigurosos para fortalecer la gestión del cambio climático se identifican los siguientes:

- *Métrica*: inventario nacional de gases efecto invernadero (sectores energía, agricultura, USCUSS, desechos e industria), factores de emisión de CO<sub>2</sub>, líneas base para fortalecer el componente de Medición–Reporte–Verificación (MRV) de iniciativas de mitigación, por mencionar algunos de los más apremiantes.
- *Zonas costeras y marinas*: recursos marino - costeros, administración costera, pesca, acidificación de los océanos e impactos para económicos – sociales, entre otros.
- *Bases físicas*: downscaling dinámico, escenarios de cambio climático regionales.
- *Agricultura*: planificación del desarrollo agrícola, afectación en patrones de cultivo por cambios de precipitación / temperatura, adaptabilidad / afectación de semillas, etc.

- *Transversales*: economía del cambio climático (impactos sobre el crecimiento, costos de adaptación, nexos CC–pobreza–exclusión social), gestión local del cambio climático, áreas urbanas, vinculaciones con pobreza, saberes ancestrales para lidiar con el fenómeno global, gobernanza del cambio climático y coordinación interinstitucional.

Es así que una agenda de investigación sobre cambio climático actualizada, que atienda las necesidades puntuales, considerando las capacidades nacionales, permitiría fortalecer la gestión del cambio climático, al tiempo que optimizaría aún más el involucramiento del Ministerio del Ambiente con el sector académico.

- **Lineamientos Estratégicos Nacionales de Investigación Ambiental –LENIA–. Ximena Ulloa, Coordinadora General de Planificación Ambiental –MAE.**

Entre los desafíos, escenarios y soluciones para una efectiva gestión de la Investigación Ambiental que se genera en el Ecuador, es imperativo destacar que dentro de un país mega-diverso como el Ecuador, el Estado aplica diversos mecanismos para fortalecer la generación de bioconocimiento. En esa medida, el rol del MAE como Autoridad Nacional Ambiental, implica también promover la gestión de la investigación ambiental que se realiza en el país, no sólo para solventar los propios vacíos de conocimiento de las áreas especializadas de gestión a nivel territorial, sino para facilitar la incorporación de los principales resultados de la investigación científica ambiental en la toma de decisiones, en la formulación de políticas públicas enfocadas a un manejo eficiente e integral de los recursos naturales del país, entre otros procesos de gestión ambiental medulares para el desarrollo sostenible.

Desde el Ministerio del Ambiente, la promoción y fortalecimiento de la generación de investigación ambiental especializada, es parte de las responsabilidades de la Coordinación General de Planificación Ambiental a través de la Dirección de Información, Seguimiento y Evaluación (DISE), el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) y su Unidad de Investigación Ambiental, que en coordinación interinstitucional con el Proyecto MAE/GEF/PNUD “Tercera Comunicación Nacional y Primer Informe Bienal de Actualización”, la Subsecretaría de Cambio Climático, la Red Ecuatoriana de Cambio Climático y la Universidad IKIAM; han hecho posible la realización del “*Taller de presentación de avances en la investigación sobre cambio climático y articulación interinstitucional*”, que busca impulsar la construcción participativa de una “*agenda priorizada de investigación en cambio climático*”. Este esfuerzo mancomunado constituye un escenario de intercambio y promoción de innumerables conocimientos sobre los distintos proyectos de investigación aplicada al Cambio Climático que se llevan a cabo en el Ecuador.

### **3.1.2 Sesión sobre mecanismos de investigación en el Ecuador**

- **Mecanismos de apoyo a la investigación a cargo de Ing. Laura Cordero, Directora de Investigación Científica (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación)**

La Subsecretaría de Investigación Científica promueve, la potenciación de la investigación científica responsable y pertinente, impulso del desarrollo de la investigación científica, multi, pluri e interdisciplinaria y la calidad de la investigación científica.

El objetivo de las convocatorias es incentivar y fortalecer las capacidades investigativas de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, a través del financiamiento de programas y/o proyectos de I+D, acorde a los objetivos de desarrollo del PNBV. Las convocatorias financiarán programas y/o proyectos enfocados a: robustecer el desarrollo endógeno y/o superar la dependencia cognitiva; satisfacer necesidades de la población y garantizar el efectivo ejercicio de los derechos de las personas, las comunidades, los pueblos, las nacionalidades y de la naturaleza; soportar a la inclusión social, incrementar y diversificar la producción de la economía ecuatoriana con generación de valor agregado; optimizar los procesos para el desarrollo productivo; alcanzar mayor eficiencia energética; impulsar la aplicación práctica de la investigación sobre la biodiversidad, y específicamente bioprospección; mejorar los procesos de remediación ambiental; y fortalecer la generación de conocimiento de manera colaborativa e interdisciplinaria, mediante la conformación de redes. Se consideran instituciones elegibles para financiamiento a: Universidades y Escuelas Politécnicas públicas del Ecuador, Institutos Públicos de Investigación (IPIs) del Ecuador y empresas públicas (EP) que cuenten con una sección de I+D.

– **Antecedentes de la Red Ecuatoriana de Cambio Climático (RECC). Dr. Marcos Villacís – en representación de la RECC**

En primer lugar es importante realizar algunas preguntas clave: 1) ¿Quién conoce a la Red Ecuatoriana de Cambio Climático, sabía de su existencia o había escuchado algo sobre ella? y 2) ¿Quiénes entre los presentes forman parte de la Red Ecuatoriana de Cambio Climático?

La Red Ecuatoriana de Cambio Climático – RECC, nació en la ciudad de Quito en el 2010, con el antecedente de la constitución de la Red Andina de Universidades en Gestión y Cambio Climático. Se conformó con el objetivo de promover la colaboración académica para la investigación que contribuya en la disminución de la vulnerabilidad del país ante el cambio climático y sus efectos en la población, así como la generación de redes de colaboración y coordinación de acciones entre los miembros.

Entre los objetivos planteados por la RECC destacan: i) Contribuir en la reducción de la vulnerabilidad del país al cambio climático y en especial ante sus efectos en la población ecuatoriana; ii) Generar sinergias de colaboración y coordinación de acciones entre los miembros; iii) Generar mayor conciencia pública sobre la importancia del cambio climático mediante la realización de eventos académicos y científicos; iv) Desarrollar redes colaborativas; v) Participar de forma conjunta en convocatorias nacionales e internacionales de investigación en CC; vi) Constituirse en instrumento de representación de las universidades ecuatorianas tanto ante las instancias gubernamentales y estatales del Ecuador así como ante las instancias internacionales en CC; vii) Contribuir a la sensibilización del ambiente académico universitario para la investigación colaborativa, en red, como elemento fundamental en el fortalecimiento de las relaciones Universidad – Sociedad y Universidad – Estado, entre otros objetivos.

### ***3.1.3 Primera sesión de presentación de proyectos de investigación***

Como resultado de la fase de inscripción al taller, se registraron en total 59 proyectos de investigación, de los cuales 56% se enfocaban a la vulnerabilidad y adaptación, 19% a temas de mitigación del cambio climático, 13% relacionados con bases físicas, mientras que la diferencia no tenía relación directa o indirecta con el objeto del evento. Entre las temáticas con mayor representatividad en la agenda de investigación actual se identificaron las siguientes:

- 1) *Bases Físicas*: downscaling, glaciología, oceanografía.
- 2) *Vulnerabilidad y Adaptación*: en recurso hídrico, agricultura, ecofisiología, biodiversidad, forestal, salud, calidad del agua, desertificación.
- 3) *Mitigación*: gestión de residuos sólidos, forestal, eficiencia energética, biomasa, energía.
- 4) *Emisiones de gases de efecto invernadero* en el sector transporte, flujos de carbono.

A fin de realizar la selección de los proyectos de investigación que serían presentados en el taller se establecieron los siguientes criterios de priorización: 1) calidad; 2) pertinencia; y 3) representatividad. Esto con el fin de llenar las 12 plazas de intervención oral por parte de los profesores e investigadores (de 15 minutos cada una) que el taller ofrecía a los participantes, distribuidos en 3 bloques de participación.

A continuación se presenta una sistematización de las exposiciones, en el orden en que se realizaron durante el taller. Es pertinente destacar que los textos responden a la transcripción textual de los contenidos que fueron expuestos.

– **Evaluación de la desertificación en la provincia del Azuay a partir del año 1980 – Fredi Portilla Farfán, Universidad Politécnica Salesiana – Cuenca (UPS).**

Los esfuerzos realizados para determinar el alcance e impacto que tiene la desertificación en el país son muy limitados. En este contexto, el estudio indaga en la documentación existente, información que permita evaluar históricamente el proceso de desertificación con un análisis multitemporal y multicriterio mediante sistemas de información geográfica (SIG), para determinar los lineamientos necesarios para revertir, controlar y prevenir el proceso de desertificación en la provincia del Azuay.

La provincia del Azuay incrementó su susceptibilidad a la desertificación durante el período de 1982 a 2008, al reducir las áreas sin susceptibilidad y con susceptibilidad potencial, aumentando de esta manera las zonas frágiles y de susceptibilidad crítica. El incremento de las áreas sensibles a la desertificación se atribuye a la expansión de la frontera agrícola, la extracción excesiva de productos forestales, los pastizales y la sobrecarga animal, y el uso intensivo del suelo.

– **Dinámica del bosque de Yasuní – Renato Valencia, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).**

Estudio a largo plazo (desde 1995) y de gran escala (50 hectáreas) de la dinámica poblacional de árboles y arbustos en un bosque Amazónico del Parque Nacional Yasuní (monitoreo de plántulas, semillas y floración). La investigación tiene múltiples propósitos: 1) Conocer los cambios poblacionales de los árboles en Yasuní a través del tiempo; 2) Investigar cómo estos cambios se relacionan con el clima y cómo éste afecta la producción de flores, frutos y semillas; 3) Cómo cambian los flujos de carbono en el bosque (tasas de descomposición de madera, producción de hojarasca, crecimiento y mortalidad de árboles).

Al momento se han publicado alrededor de 60 artículos científicos y un libro que resume la información de las especies más representativas, sus características, dinámica, la cantidad de carbono que acumula este bosque y otros aspectos de su ecología y usos. El proyecto tiene varios subproyectos relacionados. El estudio está asociado a una red de parcelas de gran escala establecidas alrededor del mundo (existen tres en la Amazonía, siendo la de Yasuní la más antigua).

– **Línea base para la investigación de eficiencia energética en el transporte - Verónica Guayanlema, Instituto Nacional de Energías Renovables (INER).**

En el Ecuador, el consumo de combustibles fósiles está ligado al transporte, principalmente al transporte terrestre. Esta problemática conlleva la contaminación del aire y a largo plazo el calentamiento global. El proyecto estimó las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del sector transporte utilizando la metodología IPCC, haciendo referencia al nivel 1.

Además, se analizaron escenarios de mitigación usando LEAP. Al momento, se identificó al transporte terrestre como el subsector con mayor porcentaje de emisiones dentro del sector energía, seguido por la aviación y naviero que no superan el 10%.

Los escenarios incluyen propuestas de introducción de biocombustibles, mejoras en la tecnología y ciertas políticas como la reducción del ciclo de vida de la flota vehicular, entre otras. Es importante indicar que estos resultados podrán ser utilizados para adoptar estrategias de mediano o largo plazo y contribuir con la reducción de GEI.

Se ha detectado que el transporte de carga es el mayor consumidor energético del sector transporte, así también, se ha podido detectar que los mayores desperdicios están localizados en el transporte de carga liviana y en el transporte urbano de vehículos privados. De esta manera la principal conclusión del proyecto es que se deben llevar a cabo estudios específicos para eficiencia energética en las cadenas logísticas de carga pesada y en las cadenas logísticas urbanas. Es importante trabajar en una política de tarifas de la energía que focalice apoyos e incentive un uso eficiente de la energía.

– **Geodinámica Externa y Escenario Morfoclimático Geodinámica Externa y Escenario Morfoclimático – Carlos Estrella, Instituto Geográfico Militar (IGM)**

El Instituto Geográfico Militar pertenece al Ministerio de Defensa Nacional al igual que el Instituto Oceanográfico de la Armada, el Instituto Espacial Ecuatoriano y el Instituto Antártico Ecuatoriano. Las 4 entidades con sus diferentes misiones conforman los Institutos de Investigación de la Defensa.

El IGM no está vinculado a la gestión del cambio climático de forma directa pero sí indirectamente como una plataforma base. De acuerdo al Decreto Nro. 940 el instituto tiene pilares fundamentales que son el desarrollo, la innovación, y hoy en día estamos dando pasos grandes hacia cumplir las metas trazadas en temas de investigación, que va de la mano con la misión que el IGM tiene desde hace 86 años, que es la generación de la geoinformación. Las áreas de conocimiento, los ámbitos y acciones del IGM se basan en la cartografía, la geodesia, la geografía, las ciencias de la tierra y la observación de la tierra. El sensoramiento remoto nace con la aerofotogrametría, que se desarrolla desde los inicios de la institución, vinculada con la teledetección, los sistemas de información geográfica, y los sistemas satelitales de navegación global. Estos procesos derivan en una buena plataforma geográfica que permite consolidar la investigación en lo que se refiera a ubicación espacial, por lo que es una base medular en la producción científica.

El IGM ofrece servicios especializados que apoyan transversalmente a todas las instituciones, a la academia, institutos de investigación o cualquier instituto de otra índole en cuanto a la captación de proyectos, en libre coordinación o en coordinación directa con SENPLADES, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación y/o Ministerio de Defensa Nacional.

Uno de los ámbitos de acción más fuertes del Instituto es la Geodesia, es la Geodesia alrededor de la cual giran varias ciencias o varios campos de acción: Criósfera, Geomagnetismo, Hidrología, Meteorología, Vulcanismo. Todo ello permite ser parte de un sistema mundial Geodésico, para lo cual el IGM trabaja en coordinación con los institutos que tienen una misión compartida, como por ejemplo con el INAMHI para temas de atmósfera, con el INAE en temas de criósfera, etc., con el fin de generar un gran proceso Geodésico integrado y reconocido a nivel mundial.

Se cuenta con la Red de IGS con 427 estaciones en el mundo, de las cuales el IGM tiene 3 estaciones de monitoreo continua, los cuales tienen más canales de los normales. Además, el IGM es parte de SIRGAS desde hace 21 años y al momento cuenta con 45 estaciones, lo que ha permitido generar cartografía asistida o cartografía temática, que sirve para los procesos o los proyectos de cambio climático a todo nivel.

Antiguamente el IGM contaba con una red pasiva mediante mojones ubicados en todo el país, los cuales son construcciones de cemento que tienen gran precisión. Sin embargo la actualización se ha realizado progresivamente, dando paso a la entrada de nueva tecnología, transformándose en una red activa que conforma la Red Ecuatoriana de Monitoreo Continuo.

En conjunto con el INOCAR se está trabajando en procesos para que la cartografía de la superficie tierra pase a la cartografía náutica sin ningún tipo de distorsión y a otros procesos que tienen que ver con la estructura de movimiento de masas, alerta y respuesta temprana.

– **Centro de Investigación en Modelamiento Ambiental (CIMA) - Sheila Serrano, Universidad Politécnica Salesiana (UPS).**

El Centro de Investigación de Modelamiento Ambiental CIMA es un centro anexo a la Universidad Politécnica Salesiana; están vinculados a la RECC (Red Ecuatoriana de Universidades frente al Cambio Climático) desde el 2010 y cuentan con algunas líneas de investigación como:

- *Análisis de tiempo y clima, cambio climático y eventos extremos* – el primer estudio acerca de los eventos extremos de radiación solar en Quito y los eventos extremos de lluvia y temperatura en el Distrito Metropolitano de Quito y sus proyecciones al 2022.
- *Sistemas complejos en el estudio de eventos extremos*; en virtud del cual están estudiando una alternativa a los estudios de eventos extremos que se refieren a las transiciones de fases continuas y a la crítica auto-organizada.
- *Energías renovables* - cuentan con 2 proyectos: 1) el primero es el estudio y consecución de celdas solares tipo Gratzel con pigmentos naturales extraídos en el Ecuador; y 2) la huella de carbono de las cocinas de inducción vs la cocina a gas.
- *Estudio de ecología y gestión de áreas protegidas*: 1) estudio de la biodiversidad: filogenia molecular de las moscas que visitan y polinizan orquídeas en los bosques nublados del noroccidente del Ecuador; 2) proyecto sobre inventario florístico y animal de las estaciones biológicas de Cutucuya – Guarango.
- *Desarrollo local sostenible*: en la cual se busca generar mecanismos de adaptación hacia eventos climáticos o sociales – Proyecto sobre calidad y disponibilidad de agua de consumo humano bajo la gestión social del Consejo de Juntas de Pesillo – Imbabura.
- *Bioteología*: cuentan con 3 proyectos de bioremediación de metales pesados con cianobacterias; de remediación con lodos activados y análisis de aceites esenciales de plantas del Cutucú para patógenos vegetales.

Los principales proyectos de investigación del CIMA son dos y serán descritos a continuación:

**1.- Estudio de los eventos extremos de lluvia y temperatura en el Distrito Metropolitano de Quito:** proyecto ejecutado conjuntamente con la PUCE y la Escuela Politécnica Nacional. Se encontró que en Quito no hubo un incremento estadísticamente significativo de la temperatura; sin embargo los eventos extremos si se incrementaron en frecuencia e intensidad. Se está estudiando la temperatura máxima diaria en los 30 años de estudio, el cual refleja una tendencia positiva; para este propósito se están usando el programa AIRECLINDEX, que analiza los eventos extremos, y el programa STREAM, con el cual se generan pronósticos de los valores mínimos y máximos de temperatura. Se trabajó con los datos de las estaciones meteorológicas de los 30 años y también se utilizaron dos escenarios de presis A2 y B2 y utilizando las tendencias de incremento de temperatura de ambos escenarios se generaron niveles de retorno y mapas de temperaturas máximas diarias, por ejemplo: en la zona nororiental de Quito que puede bordear hasta los 40 grados y temperaturas mínimas diarias donde se vio un incremento en la zona nororiental y noroccidental.

**2.- Estudio de la precipitación:** Existe un incremento de precipitaciones proyectadas en el sur oriente de quito y la zona nor-occidental, mientras que existe un decremento de precipitaciones en la zona nor-oriental. Dentro de los patrones de lluvia se puede decir que en la zona sur llueve más, las zonas que son húmedas tienden a hacerse más húmedas y las zonas secas tienden a hacerse más secas. Sobre los eventos extremos asociados a la radiación solar, se puede decir que la radiación solar tiene efectos biológicos; en especial la radiación ultravioleta en la cual se ha generado una escala adaptada a nuestra realidad. Es así que cuando se tiene un índice de 1 y 2 se tiene una categoría baja-moderada, y va subiendo a alta, muy alta y extrema cuando sobrepasamos el 11.

Se realizó un análisis horario para analizar los posibles incrementos que puede haber a lo largo de las horas del día y un análisis diario de la radiación solar y se encontró tendencias positivas para todas las estaciones en especial para la estación de los Chillos y Cotocollao, también se realizó un análisis mensual y una relación con la temperatura que muestra que la radiación se está haciendo cada vez más sensible a los valores de temperatura, esto quiere decir que se está incrementado la correlación entre radiación solar y temperatura.

En el 2013 se observó un incremento espacial, dando lugar a que la radiación solar ocupe un área mayor sobre el territorio de Quito frente al 2007. En el sur existe mayor radiación en promedio que en el norte ya que el sur está más alto –mayor altura, menos atmósfera que disperse la radiación solar–, los valles son más bajos pero son más calientes entonces tienden a generar estos eventos de la radiación solar. En conclusión se puede decir que la radiación solar está incrementándose con la temperatura según mostraron los resultados del estudio.

– **Incidencia de cambio climático y nutrición de cultivos de arroz, maíz duro y papa con modelos de predicción de cosecha mediante métodos espaciales y espectrales – Wellington Bastidas, (INAMHI).**

El INIAP evaluó la fertilidad por sitio específico, tomando un análisis de suelo y sobre éste iba evaluando el elemento faltante que debía ser incrementado y que tenía 9 tratamientos en promedio. Por su parte, el INAMHI hizo la evaluación fenológica y fenométrica de los cultivos mientras que el IEE iba realizando mediciones sobre los cultivos espaciales y espectrales por espectrometría, usando sistemas de información geográfica y un modelo matemático desarrollado por la Politécnica que al final arrojaron un modelo para predecir cosechas.

Dos integrales térmicas fueron usadas, integral térmica para un genotipo de maíz en la zona de Balzar- la variedad INIAP 601 y la variedad DK 70-88, para ver el coeficiente genotípico de cada variedad al comportamiento de temperatura en la localidad, y se hizo la contrastación con las demás localidades para evaluar el coeficiente genético que presentaba el maíz y su adaptación a la emisión

de CO<sub>2</sub> en el ambiente al ser una planta C4 con mejor potencial. Como resultado se obtuvo que la variedad DK comercial es más eficiente ante este efecto de cambio climático que la variedad INIAP, por lo que se debe trabajar en evaluar los coeficientes genéticos para tener una mejor distribución de especies que se adapten a las condiciones de CO<sub>2</sub> presentes en las localidades. Luego de compilar la información se utilizó el modelo Win EPIC, desarrollado por la Universidad de Texas, que permite modelar pequeñas áreas, presenta mejores características al momento de evaluar el cambio climático, mientras que el modelo DSSAT se utilizó para obtener los coeficientes genéticos. Para la evaluación del cambio climático, se utilizaron los modelos del Quinto Informe del IPCC (AR5) y con la herramienta MAR-SIM (desarrollada por el CIAT), con 17 modelos globales, se pudo obtener tendencias para precipitación, temperaturas máximas y mínimas, radiación solar y viento.

Luego junto con el proyecto PACC, que facilitó la instalación del modelo PRECIS, se hizo una reducción de escala con un modelo climático regional (RCM), indicando que en temperaturas máximas existe una tendencia a incrementar hacia el año 2100, y en temperaturas mínimas también hay un ligero incremento entre 1 y 2 grados centígrados específico para la zona de Balzar. Al contrario en precipitación existe una tendencia a disminuir a los 100 años. Al hacer un balance en el caso agro climático hay mayor evapotranspiración. Posteriormente, se procedió a validar el modelo con sus coeficientes genéticos y se obtuvo para la fase 1 la resistencia al fotoperíodo y para la fase 2 floración y madurez fisiológica se obtuvo bajos coeficientes y rendimiento un poco alto; mientras que en la validación se obtuvieron valores que estuvieron de acuerdo a los modelos utilizados.

Como resultado se obtuvo que la anthesis (el período de floración de una planta, desde la apertura del botón floral) era de 73 días y luego con los escenarios con la reducción de PRECIS (escenario 4.5) se aumenta hasta en 20 días el apareamiento de la anthesis (en el 2015 hasta el 2020), esto significa que el maíz necesita acumular más grados días para poder obtener el mismo rendimiento que se obtiene actualmente (bajo escenarios 4.5). Para la madurez fisiológica en el 2014 se tuvo 103 días y hacia el año 2020 se ve un incremento en 23 grados, 23 días; si se suma los 20 días de la madurez de la anthesis se obtiene 40 días, es decir un mes más. Esto implica un perjuicio para el productor ya que no tendría 3 ciclos de cosecha anuales sino solamente 2 reduciendo su ingreso. En cuanto al rendimiento en el 2014 se registró una producción de 5 toneladas de maíz en la zona de Balzar y con los escenarios hacia el año 2020 se reduciría en 1.5 toneladas. Esto significa que el incremento en los grados días afectaría en la reducción del número de ciclos productivos al año, pero también una reducción en 1.5 Ton promedio / año en la producción de maíz, generándose un desabastecimiento.

En el caso del índice de área foliar se observa una estabilidad; es decir, la emisión foliar va a ser estable dado su comportamiento C4 de la planta que es adaptada al cambio climático, no así en la papa que es una planta C3 y las emisiones foliares no son tan regulares. Como resultado final de la modelación se puede decir que en Kg por hectárea el maíz, en 100 años de simulación, ocurridos en el 2014 en un horizonte 2071-2100, tiene una tendencia a reducir de 4.300 Kg aprox., a 2500 Kg por hectárea con el escenario 4.5. En conclusión, se demuestra con la investigación que *el rango ecológico del maíz se ve afectado por el cambio climático*. A futuro, habría que estudiar mejor junto con el INIAP la fertilidad de la planta, su ciclo, para buscar un mejor rendimiento; o realizar las simulaciones con los otros escenarios futuros de emisión (6 y 8.5), a fin de establecer los coeficientes genéticos para obtener mejores rendimientos en los rangos ecológicos del maíz en condiciones de cambio climático.

### 3.1.4 Sesión de Posters

La sesión de posters fue parte de la propuesta metodológica del taller, puesto que fue concebida como un espacio complementario de intercambio de información sobre los proyectos de investigación que fueron registrados en el taller, de integración de profesores e investigadores, etc. Los posters recopilados y expuestos durante los dos días del evento mostraban la síntesis de los objetivos, desarrollo y alcance de los proyectos de investigación.

## 3.2 Segundo Día

### 3.2.1 Segunda sesión de presentación de proyectos de investigación

- **Percepciones locales y adaptación al cambio climático por agricultores de pequeña escala en Ecuador – Doribel Herrador Valencia, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)**

El proyecto pretende conocer y analizar las percepciones de los agricultores de pequeña escala en la zona del Carchi en Ecuador, sobre el cambio y variabilidad climática. Así también, de qué forma les está afectando y las estrategias que están desarrollando para enfrentar y adaptarse al cambio climático.

Para esto se utilizó 3 enfoques teóricos: 1) enfoque de conocimiento ecológico tradicional; 2) adaptación y mitigación y 3) el enfoque de medios de vida rurales. A su vez se plantearon 2 preguntas:

1. ¿Cuáles son las percepciones sobre los cambios que tienen los agricultores de pequeña escala con respecto a la temperatura y a las lluvias en los últimos 30-40 años?
2. ¿Cuáles son las estrategias de adaptación para enfrentar y adaptarse al Cambio Climático?

Algunas de las variables que se tomaron en cuenta son fueron: las percepciones sobre las condiciones climáticas (temperatura y precipitación); las percepciones sobre funciones y procesos ecológicos como la ocurrencia de huracanes, incidencia de sequías, desaparición y aparición de nuevas especies; los bio-indicadores con respecto al cambio climático; y el impacto sobre los medios de vida – cuál es el impacto que los agricultores perciben sobre sus medios de vida; la percepción sobre cuáles son los apoyos externos con los que cuentan los agricultores que les ayudan a enfrentar y adaptarse al CC; y por último cuales serían los apoyos que para ellos resultarían clave de cara a la planificación y a la formulación exitosa de nuevas políticas.

Las herramientas metodológicas empleadas para este estudio fueron entrevistas para posteriormente invitar a talleres. Para este fin, la estructura de la encuesta se dividió en: talleres, visitas a las parcelas para hacer observación participativa y entrevista estructurada con preguntas de formato mixto (preguntas abiertas y cerradas). La encuesta estuvo compuesta de 3 partes:

- Situación socio – económica.
- Percepciones a cambios de temperatura referidos a los últimos 30-40 años; bio-indicadores y estrategias de mitigación para enfrentar el cc que los agricultores están desarrollando.
- Conocimiento ecológico tradicional (especies desaparecidas o nuevas).

El análisis de la información fue cualitativa y cuantitativa: a) tendencia de precipitación y temperatura en la zona del Carchi: la tendencia de la temperatura está incrementando y la tendencia de precipitación es descendente según los agricultores; b) las causas de los cambios ha sido la deforestación: es la segunda causa (según agricultores) pero la principal es el CC. Las estrategias para enfrentar y adaptarse al CC en el Ecuador en esta zona están centradas en el riego, por ejemplo, mucha gente menciona que hace 10 años no regaban ni se preocupaban por el riego o la captación de agua lluvia, hoy en día estos dos temas son prioritarios según los agricultores.

– **Efecto del cambio climático en la propagación de enfermedades en cultivos tropicales. Caso: Mortalidad del cacao en América Latina – Grace Tatiana Páez, Escuela Politécnica del Ejército (ESPE)**

El cacao es una planta ancestral que se encuentra en estado natural, en los pisos inferiores de la selva húmeda tropical, con gran importancia económica y ecológica. En particular, contribuye a mantener la biodiversidad, las fuentes de agua, la polinización, entre otras.

África es la zona líder en producción, pero en América, Brasil es el primer productor con 18% de la producción, seguido por Ecuador (6%) y Colombia y México con el 1%.

El cacao así como otros cultivos tropicales se ven afectados por la incidencia de plagas y enfermedades, entre las que destaca el hongo “*Moniliasis del Cacao*” que es causante de la pérdida de grandes cosechas en algunas zonas. Con la utilización de Sistemas de Información Geográfica y herramientas de modelización, junto al conocimiento del cultivo de cacao en Ecuador, y su distribución en la costa ecuatoriana, se realizaron diferentes escenarios de cambio climático a nivel sudamericano, proyectando en cada uno de ellos las principales enfermedades que afectan al cultivo de cacao, encontrándose que podría dispersarse a lugares en los que actualmente no se registra la presencia de dichas enfermedades.

Las condiciones climáticas cambiantes, comprometen a futuro la expansión de los cultivos de cacao, ya que reducirían los hábitats idóneos para las plantaciones de cacao y favorecerían la diseminación de monilia. La precipitación, temperatura y humedad relativa, condiciones reguladas por el propio cacao, forman un microambiente óptimo para monilia. Esto es lo que hace que la monilia se ajuste perfectamente a la temperatura media diaria en los trópicos, posiblemente como consecuencia de la adaptación a las condiciones ambientales donde el cacao crece normalmente.

– **Universidad de Cuenca – Lenin Campozano. Análisis de los efectos del cambio climático en las cuencas Andinas del sur del Ecuador (Paute).**

La estimación de la precipitación y temperatura en el futuro es importante para evaluar los impactos del cambio climático (CC). Dichas proyecciones son basadas en resultados de modelos globales de clima (GCM siglas en ingles). Sin embargo su aplicación directa a escala de cuenca hidrográfica no es posible debido a su baja resolución, la limitada representación de procesos sub-grilla, y limitada representación de la orografía. Así, la reducción de escala es necesaria. Existen dos tipos de reducción de escala, la dinámica (RD) la cuál resuelve las ecuaciones de clima, y la estadística (RE) la cual establece relaciones estadísticas entre variables sinópticas y observaciones. En este estudio se aplicó RE mediante dos métodos de inteligencia artificial, redes neuronales (ANN) y máquinas de soporte vectorial (SVM), para proyecciones de CC en la cuenca del río Paute, para precipitación y temperatura mensual. Esta cuenca es estratégica ya que alberga proyectos hidroeléctricos que producen alrededor del 35% del abastecimiento energético nacional.

La cuenca del río Paute es característica por la alta variabilidad espacial y temporal de precipitación, mostrando regiones uni, bi y tri modales. El estudio se desarrolló en una estación por régimen de precipitación. Para tomar en cuenta varias fuentes de incertidumbre en las proyecciones, se consideraron: *i)* resultados de IPCC AR4, escenarios A2 y A1B, *ii)* incertidumbres entre modelos más representativos en la región, MPEH5 y MRCGCM, *iii)* incertidumbres entre métodos de reducción de escala, ANN y LS-SVM; y *iv)* diferencias estructurales para ANN, con funciones lineal y sigmoideal, y para LS-SVM, con kernel lineal y funciones de base radial (RBF). Se obtuvieron 16 resultados por cada escenario, de los cuales se calculó la mediana como valor de proyección. En síntesis, se determinó que durante la validación de los modelos de reducción de escala (1981-2010), la temperatura mensual es más representativa que la precipitación (correlación de Pearson mayor a 0.8), que los modelos lineales tienen mayor capacidad de generalización que los modelos no-lineales (sigmoideal y RBF para ANN y LS-SVM). En general, el escenario A2 presenta mayores incrementos que el escenario A1B. Los modelos ECHAM5 y CGCM concuerdan con incrementos de precipitación para el final de la centuria desde 30% a 120%, paulatinamente. Para temperatura los incrementos varían desde 2.5° a 4° hasta el final del siglo.

- **Incidencia de factores bióticos y abióticos en la composición y abundancia de la comunidad fitoplanctónica y las migraciones zooplanctónicas en la Antártida, las Islas Galápagos y el Ecuador continental - Débora Simón y Eduardo Rebolledo, ESPE y PUCESE**

El proyecto considera trabajar en seis reservas marinas del Ecuador, incluyendo la gran reserva marina antártica, considerando que, con la adhesión en 2012 a la CONVEMAR, Ecuador ostenta 4,5 veces más territorio marítimo que terrestre, por lo cual debe investigar y valorizar sus servicios ambientales marinos. El océano es el actor principal en la mitigación del cambio climático ya que absorbe más del 50% del total de CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera, una gran parte gracias al plancton. El océano absorbe y retira CO<sub>2</sub> mediante 2 procesos: a) bombeo biológico, mediante fotosíntesis; b) bombeo físico, por solubilidad y para formación de estructuras sólidas de organismos marinos carbonatados (plancton calcáreo, corales, etc.).

El objetivo del proyecto es la estimación y valoración de absorción de CO<sub>2</sub> en reservas marinas de Ecuador como oportunidad en futuras negociaciones sobre pago por servicios ambientales en el marco del Protocolo de Kioto y los mercados de bonos de carbono.

- **Relevancia de Recursos Hídricos de alta montaña en los Andes Tropicales – Marcos Villacís, Laboratorio Mixto Internacional GREATICE**

El objetivo del Laboratorio Mixto Internacional Great Ice es desarrollar investigaciones originales sobre: *i)* la evolución actual/pasada de los glaciares; *ii)* las variables atmosféricas que controlan los balances de masa, con el objetivo de precisar los nexos físicos que existen entre el clima y los glaciares; *iii)* los efectos de la variabilidad climática sobre la evolución de los glaciares (en particular los forzamientos ejercidos por los fenómenos ENSO en el Pacífico); *iv)* el impacto del retroceso acelerado actual sobre la hidrología de las cuencas altas y sobre los ecosistemas de altura en general.

Dentro del laboratorio mixto Great Ice existe un grupo de trabajo de Francia y Ecuador, así como una dinámica de formación profesional desde hace 20 años (se trabaja en escala de décadas) y de coordinación con diferentes investigadores que trabajan en esta temática en diversas instituciones. Adicionalmente se resalta que la información que genera el laboratorio mixto, es utilizada por los GADs como el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, con quienes han realizado

publicaciones conjuntas y con información utilizada para concientizar frente a este problema global. De igual forma el equipo técnico del laboratorio ha realizado diferentes acercamientos con las instituciones públicas del estado para determinar necesidades de investigación y publicar esta síntesis para que pueda ser utilizada por los diferentes organismos involucrados. Otra iniciativa realizada ha sido el trabajo en red, que es privilegiada puesto que cuenta con 100.000 euros anuales de financiamiento para que cuatro universidades del mundo (incluyendo EPN), puedan trabajar conjuntamente en una maestría, un programa de formación conjunto sobre la temática del cambio climático.

– **Nuevas Líneas de Investigación Científica sobre Cambio Global – Veerle Vanacker, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación**

La nueva era geológica –antropoceno–, está caracterizada por el gran impacto de las actividades humanas en el sistema de la tierra. Este crecimiento exponencial del impacto humano, ha llevado a una creciente preocupación de la comunidad global sobre la sostenibilidad de nuestras actividades, las cuales se ha demostrado, por medio de la investigación científica, que puede tener resultados catastróficos en la naturaleza, pero también muy negativos en el desarrollo futuro. Algunas de las evidencias muestran que existen umbrales en el sistema, que al ser superados generarían cambios muy perjudiciales. Cuando se estudia lo sucedido en el holoceno e interglaciar, se puede observar a través de los isótopos de oxígeno que hay una variabilidad relacionada con el cc producida en el pasado. Sin embargo, en el holoceno se ve claramente una señal diferente que muestra que estamos al límite del sistema. Esta transición climática se percibe con mayor urgencia por medio de algunos indicadores: rápido retroceso de los glaciares, retroceso de hielo en Groenlandia, pérdida de la capa de hielo en la Antártica e incremento en el nivel del mar en los últimos quince años.

En el Ecuador existen dos tendencias evidentes:

- 1) Conversión de bosques nativos hacia tierras agrícolas en la frontera agrícola:
  - Aumenta la probabilidad de amenazas naturales (derrumbes).
  - Aumenta las tasas de erosión hídrica (producción y transporte de sedimentos).
- 2) Forestación de zonas con baja productividad agrícola:
  - Zonas degradadas en valles interandinos.
  - Mejor regulación hidrológica.
  - Reducción de producción y transporte de sedimentos (*buffer-zones*).
  - Ecosistemas bien conservados (páramo).
  - Efecto muy negativo sobre regulación de caudal, con disminución importante (-10%) después de forestación en zonas de páramo (incremento de evapotranspiración).

Desde 2005 se ha venido proponiendo un nuevo concepto sobre los “límites del planeta” (*planet boundaries*), cuya actualización fue publicada en 2015 por la revista *Science*. Según esta, existen umbrales en el sistema tierra, y al superar estos umbrales se generarían cambios muy drásticos y negativos sobre el funcionamiento del planeta tierra (en el ciclo hídrico, del carbono o en ecosistemas) ya que estos procesos no son lineales. Por ello sería necesario definir los límites de nuestro planeta tierra, vinculado con límites globales para el desarrollo, que garanticen una evolución sostenible de los sistemas socio-ecológicos. Los límites se han identificado no sólo en el cambio climático sino también en cuanto a acidificación de los océanos, en la capa de ozono, ciclos biogeoquímicos (fosfatos y nitratos), cambios de uso de la tierra, recursos hídricos, pérdida de biodiversidad, uso de aerosoles y la polución química, todos los cuales son procesos que están interrelacionados, no son independientes.

En este contexto se creó un programa científico internacional denominado *Future Earth* que inició en el año 2012 como resultado de la conferencia sobre desarrollo sostenible Río+20, con una duración de 10 años y vinculada a las nuevas metas de desarrollo sostenible (que reemplazarán los ODM, en español – Millennium Development Goals). Su objetivo es brindar conocimiento y brindar apoyo para acelerar la transición hacia una sociedad más sostenible. Asimismo, busca desarrollar metodologías y tener proyectos de investigación multi y transdisciplinaria sobre la dinámica del planeta tierra, vista desde un punto de vista integral (sistemas sociológicos, naturales, etc.), por lo que está abierto a investigadores no sólo de las ciencias naturales o sociales, sino también ingenierías, humanidades, derecho. En su página web se pueden consultar las pautas del programa, cómo definir las líneas prioritarias de investigación por parte de los grupos de investigación alrededor del mundo, entre otros. El concepto de *límites de la tierra* es el concepto marco para el desarrollo de la investigación científica bajo el programa *Future Earth*, analizando a escala nacional, regional y/o global los cambios en los procesos humanos, sociológicos (migración, urbanización, etc.), naturales, geológicos e hidrológicos, y la búsqueda de una mayor sostenibilidad en el planeta. Se invita a consultar la página web de esta iniciativa, que ofrece conferencias, seminarios, talleres, etc. Actualmente está abierta la posibilidad de financiamiento de propuestas en relación a las montañas, para entender el cambio global, lo cual supone una buena oportunidad para la comunidad científica del Ecuador.

#### – IPCC – Eduardo Calvo. Vinculación de las redes de investigación con el IPCC

Es necesario hacer referencia a dos rápidas respuestas políticas que fueron impulsadas en los últimos años: (1) la *Convención de Viena*, que condujo a una de las mejores herramienta aplicativa diseñadas hasta la fecha, el “Protocolo de Montreal” negociado en el año 1987. Además, en el seno de las Naciones Unidas se inició una discusión sobre si había o no un impacto humano sobre el sistema climático, teniendo respuesta de dos organizaciones: la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Es así que en 1988 éstas decidieron crear un organismo, un grupo científico que hiciera *evaluación científica*, pero no *investigación básica* pues ya existían programas de este tipo alrededor del mundo (regionales, nacionales, internacionales). La pregunta que se les confió a este grupo fue justamente si ¿existe o no una influencia humana en el sistema climático? El Primer Informe de Evaluación del IPCC (1990), desarrollado en un lapso de dos años, respondió “no estamos seguros” porque en esa época, y con los medios disponibles, había un buen margen de duda a pesar de tener una certeza del 90%. A pesar de ello se tomó una decisión política, crear un comité negociador internacional que durante dos años negoció el texto de (2) la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (CMNUCC), aprobado en la “Cumbre de Río” en el año 1992. El número de países necesarios para que la Convención entrará en vigor se alcanzó en el año 1994. A partir de 1995 la Convención se reúne anualmente, siendo la más reciente en Lima el año pasado (COP20), esperando que este año en París (COP21) se logre el gran acuerdo entre los países que se viene esperando durante las últimas dos décadas.

La labor del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) es revisar y evaluar la más reciente información científica, técnica y socio-económica relacionada con la comprensión e impactos del sistema climático; es decir, solamente hace revisión de información científica producida por otros. En algunos casos en los que quienes forman parte del grupo tienen duplicidad de roles; por ejemplo, hay quienes siendo productores científicos son revisores del IPCC, en otros casos hay docentes, conocedores o expertos en ciertos temas, que enseñan, conocen o participan de las materias vinculadas, haciendo las revisiones desde el puesto en el que están. En todo caso, el

IPCC no realiza investigación en sí misma, no hacen monitoreo de datos referentes al clima ni de parámetros, lo cual está a cargo de otras instituciones. Su rol es el de revisión y evaluación de la información científica. El público objetivo del IPCC es tomadores de decisión, gente con responsabilidad política a la cual hay que llevarle la información que ha producido la ciencia de una manera simple, digerible. Así pues, es un órgano intergubernamental, conformado por 195 países, cuyos gobiernos participan en la revisión a través de las sesiones plenarias en las cuales se toman las decisiones principales sobre el programa de trabajo del IPCC, se aprueban los resúmenes para tomadores de decisiones, y se aceptan los informes científicos.

Los miembros son elegidos por los gobiernos, por ello es un panel *intergubernamental*; la ciencia provee la información mientras que los gobiernos tienen la última palabra para aprobar dichos resúmenes. El mecanismo de funcionamiento está regido por un conjunto de principios y procedimientos muy claros que regulan todas las actividades de la organización (financieros, marco y criterios para preparación de informes, protocolos, etc.). Se tienen una serie de políticas sobre la interacción con las personas que colaboran/contribuyen con el IPCC, se firman documentos para garantizar / evidenciar que no haya conflicto de interés (autores versus revisores), términos de referencia para personas que participan como autores, procesos para admisión de organizaciones observadores al interior del IPCC, y toda una serie de lineamientos guía que orienta la estrategia de comunicación del IPCC, que marcan altos estándares a nivel internacional. Incluso, la CMNUCC ha sido un referente para las otras dos convenciones que surgieron de la Cumbre de Río. Incluso recientemente la *Convención para la Diversidad Biológica* ha creado un panel intergubernamental sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos, para revisar todos los problemas en medios terrestres como marinos.

Es así que el IPCC se estructura en una *Plenaria* conformada por representantes de los 195 países, la *Junta Ejecutiva* que es un órgano intermedio, se reúne dos veces por año. Además el equipo permanente no supera las 20 personas que ocupan una oficina en el edificio de la OMM en Ginebra. Se tienen los grupos de trabajo entre los que también se cuenta al encargado de los Inventarios de Gases Efecto Invernadero. Luego se cuenta con el enorme esfuerzo de un grupo de más de 2.500 personas dedicadas a escribir los informes, contribuir con estos, realizar las revisiones durante dos extenuantes sesiones de trabajo. Todo ello es lo que se ve reflejado en los informes de evaluación que son presentados con cierta regularidad: 1990, 1995, 2001, 2007 (AR4) en el cual se evidencia que es innegable la afectación sobre el sistema climático por la actividad humana. Adicionalmente, se publican una serie de informes especiales (algunos de estos sobre USCUS, captura de carbono, procesos vinculados con la capa de ozono, y más recientemente sobre eventos extremos y energías renovables). En la presentación se puede observar el denominado “Ciclo del IPCC”, que vas desde cómo se interactúa con los gobiernos, hasta la sección azul que corresponde al gran esfuerzo de los miles de científicos que participan, los que se organizan en *redes* que tienen *vasos comunicantes* con el IPCC. Algunos de estos científicos actúan como contribuyentes o bien como revisores, tareas que son sumamente valiosas para la consecución de los informes. Además de lo anterior, desde el año 1996 también se trabaja en la preparación las guías metodológicas para la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero, que son de uso obligatorio por las Partes.

Con este antecedente **¿cómo podemos estructurar la relación entre las redes de investigación y el IPCC?** Hay dos y hasta tres puntos de contacto. El IPCC sirve a la CMNUCC, abastece de información, y muchas veces responde a las invitaciones que hace la Convención para producir información científica. Esto hace que el IPCC refleje en los índices de gestión cuáles son las solicitudes y necesidades de los sectores políticos. De esa manera las comunidades científicas reciben retroalimentación de lo que están esperando los gobiernos / tomadores de decisión de éstas. En este contexto, existen algunos *vasos comunicantes* ya que es posible involucrarse como (1)

autores, (2) contribuyentes o (3) revisores. Finalmente, en función a los contenidos que reportan regularmente los Países Anexo I (desarrollados) a la Convención, ésta prepara un informe por cada ciclo. El del año 2014 corresponde a las sextas Comunicaciones Nacionales de los países desarrollados. En el documento **FCCC/SBI/2014/INF.20/Add.2** en su Sección III Research and Systematic Observation, página 18 se puede consultar los temas en los cuáles se registran los principales vacíos y necesidades en términos de conocimiento e investigación sobre cambio climático.

### 3.2.2 Sesión de mesas de trabajo

#### 3.2.2.1 Metodología

La clasificación de las mesas de trabajo del taller, se realizó en base a la recopilación inicial de información sobre los proyectos de investigación, realizada a través de la plataforma tecnológica del Sistema Único de Información Ambiental del MAE.

**Tabla 1:** Clasificación de los grupos de investigación

Criterio de selección	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Enfoque Teórico del Cambio Climático	Bases físicas	Vulnerabilidad y Adaptación	Mitigación e Inventarios de GEIs

**Tabla 2:** Conformación de Mesas de Trabajo en torno a preguntas metodológicas:

Categoría de organización para mesas de trabajo:	Se organizan grupos compuestos de 8 a 10 personas en promedio, y el trabajo de las mesas gira en torno a las siguientes preguntas metodológicas:
Enfoque teórico del Cambio Climático:	<b>Pregunta 1.-</b> ¿Qué debería contener la agenda de investigación prioritaria en cambio climático, considerando las fortalezas existentes? <b>Pregunta 2.-</b> ¿Cuál sería el mecanismo más efectivo de coordinación entre Autoridad Ambiental, Academia e IPIs? Redes interdisciplinarias?
Bases Físicas	Mesa 1
Vulnerabilidad y Adaptación	Mesa 2
Mitigación	Mesa 3

Fuente: TCN/BUR & UIA – 2015.

#### Sesión 1 (Todas las mesas de trabajo).

- Tiempo asignado de 1 hora
- Elegir un/a secretario/a
- Elegir un/a relator/a en cada mesa para presentar los resultados en la plenaria
- Responder a la pregunta 1
- Resultados esperados: Fortalezas / oportunidades revisadas; Plan preliminar de investigación en los temas priorizados (Bases Físicas, V&A, Mitigación), en base a las fortalezas y oportunidades.
- Orientaciones: temas que se vienen trabajando en la Subsecretaría de Cambio Climático; considerar investigación existente en la temática; identificar intereses de investigación comunes; identificar necesidades de conocimientos científico y aplicado; listado de pasos que deberían considerarse para poder construir una agenda de investigación:

(Pasos sugeridos)

- Completar el mapeo de otros actores clave
- Diseñar el plan preliminar de investigación
- Establecer actividades prioritarias
- Establecer cronogramas y roles de los actores involucrados
- Finalmente definir el siguiente paso para la construcción de la agenda de investigación y proponer una fecha, alcance, objetivos / resultados esperados para el siguiente encuentro.

### **Sesión 2 (Todas las mesas de trabajo).**

- Tiempo asignado de 1 hora
- Diseñar e implementar el mecanismo más efectivo de coordinación entre academia, IPIs y ente rector en temas ambientales para viabilizar la investigación en temas consensuados de cambio climático.
- Resultados esperados: Identificar el mecanismo de articulación efectiva entre los investigadores – IPIs – Autoridad Ambiental por cada grupo (Bases Físicas, V&A, Mitigación), considerando sus particularidades.
- Proponer un cronograma de acciones para operativizar el mecanismo (agenda de trabajo, formas de interacción: redes virtuales, conferencias, simposios, grupos de trabajo, otro/s)
- Orientaciones: proyectos / programas de investigación en red, Mecanismo de trabajo en red de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación; Identificar redes de investigación; Considerar roles de cada parte.

### **Plenaria/Conclusiones del Taller:**

Se realizarán dos sesiones de plenaria, una por cada pregunta. Una vez que los delegados de cada mesa hayan completado los resultados de la pregunta 1, se iniciará la discusión de la segunda sesión.

- **Pregunta 1:** la persona que haga de moderador/a deberá sintetizar el plan preliminar de investigación en temas priorizados / consensuados, en base a las fortalezas y oportunidades.
- **Pregunta 2:** en este caso se espera resumir una propuesta de coordinación efectiva entre los 3 actores clave (Autoridad Ambiental, Academia e IPIs) para la construcción de una agenda de investigación en cambio climático. La persona que haga de moderador/a deberá sintetizar potenciales mecanismos para la construcción de la agenda de investigación.

### **3.2.2.2 Resultados de las mesas de trabajo**

#### **Mesa de Trabajo No. 1: Bases Físicas**

##### **1.- ¿Qué debería contener la agenda prioritaria de investigación en Cambio Climático?**

- Identificación de zonas prioritarias para la ubicación permanente de instrumentos de medición y monitoreo meteorológico e hidrológico y ambiental, así como estudios para la redistribución de las estaciones meteorológicas e hidrológicas.
- Coordinación y articulación con instituciones y GADS para asegurar el monitoreo permanente de los instrumentos.
- Priorización de la investigación en base a las principales variables climáticas identificadas por el IPCC.
- Estandarización de protocolos de medición de variables.
- Incorporación de estudios de paleoclimatología y paleoceanografía.
- Modelos climáticos globales y regionales existentes.

## **2.- ¿Cuál sería el mecanismo más efectivo de coordinación entre Academia / Redes interdisciplinarias de investigación – IPIs – Autoridad Ambiental?**

- Potenciar a la RECC como un concejo técnico - académico asesor del MAE.
- Crear un programa de financiamiento para fortalecimiento de redes de investigación patrocinado por Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Priorizar a la academia e IPIs frente a consultoras privadas, por parte de las instituciones públicas que tengan necesidad de estudios específicos.

### **Mesa de Trabajo No. 2: Adaptación y Vulnerabilidad**

#### **1.- ¿Qué debería contener la agenda de investigación prioritaria en cambio climático considerando las fortalezas existentes?**

- Las políticas de los ministerios tutoriales deben tomar en cuenta las políticas sectoriales y su relación con el medio ambiente atacando factores priorizados.
- El ministerio del ambiente es el ente rector que ejerce la rectoría del cambio climático, el cual debe destacar / promover los aportes en investigación.
- Es sumamente importante para la academia tener clara la priorización sectorial en la cual se basan los ministerios, para desarrollar su agenda de investigación.
- Deben existir lineamientos para la investigación ambiental, que sean detectados por la academia e instituciones públicas y privadas, para que muchas de las investigaciones se den en base a ese análisis.
- Como parte de la agenda se debe crear y fortalecer una *mesa de trabajo interinstitucional* en la que estén los ministerios, la academia y los grupos sociales vinculados, teniendo en cuenta la descentralización.
- Existen muchas agendas investigación y debería generarse / compilarse una sola agenda que contemple cada uno de los aspectos necesarios para la investigación.
- Un punto clave es generar puente entre lo que está sucediendo y lo que se puede hacer en las mesas de trabajo.
- Se debe generar una línea de trabajo con cada línea de investigación que vincule a la comunidad universitaria.
- Las políticas a mediano y largo plazo van a dar sentido a la investigación y contar con información importante.
- El CICC es un grupo interministerial que transversaliza el cambio climático, el cual debe permitir que los ministerios actúen y lleguen a un acuerdo sobre los ejes prioritarios en ese tema.
- Los gobiernos autónomos descentralizados deberían vincularse a estas mesas de trabajo para que los lineamientos desarrollados estén acorde al territorio en el que se desenvuelven.
- Se solicita que las instituciones estén coordinadas para generar la información.

#### **2.- ¿Cuál sería el mecanismo más efectivo de coordinación entre Autoridad Ambiental, Academia e IPIs?**

- Se debe partir del hecho de que toda información que sea generada por un organismo público con fondos públicos debe ser de dominio público.
- ¿Cómo articulas a los Institutos Público de Investigación (IPIs) con los proyectos de Cambio Climático? El vínculo debe ser a través de Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, por su parte los proyectos deben estar anclados y/o vinculados a un IPI, con lineamientos claros entre éstos y la academia.

- El IPI debe fortalecer sus procesos y debería tener un modelo de gestión claro para la articulación con la academia. En ese sentido, los convenios son un mecanismo efectivo para la coordinación.
- Los problemas que deberían subsanarse son de financiamiento y sobre la parte legal / jurídica.
- La investigación es un eje que debe fortalecerse, para el cual aún existen ciertas trabas, en las cuales el Ministerio del Ambiente debería incidir, ayudando a solventarlas.
- Es necesario afianzar la vinculación entre IPIs - Academia - Ministerios.
- No existe un canal directo de coordinación de actividades entre algunos IPIs y los Ministerios.
- El MAE debe generar mecanismos de vinculación con todos los otros ministerios que establezca una agenda de trabajo con los IPIS sobre cambio climático.
- La Universidad debe contar con un panorama claro de los servicios que ofrece el IPI, para luego vincularse con el Ministerio del Ambiente.
- Vincular directamente la Academia al Comité Interinstitucional de Cambio Climático y la reactivación del mismo.
- Se debería estructurar un reglamento de funcionamiento y sugerir modificaciones al decreto ejecutivo del Comité Interinstitucional de Cambio Climático, coordinado por el Ministerio del Ambiente. La nueva propuesta debería garantizar un adecuado funcionamiento e incorporación de la academia.

### Mesa de Trabajo No. 3: Mitigación

#### 1.- ¿Qué debería contener la agenda de investigación prioritaria en cambio climático considerando las fortalezas existentes?

Identificación de fortalezas y debilidades:

1. Cambio de matriz energética: Hidroeléctricas (f)
2. Eficiencia energética y uso de energía: Cocinas de inducción (f), Programa de focos ahorradores (f), Mejoramiento del Sistema Nacional Interconectado (f)
3. Conservación y manejo de bosques: Socio bosque (f)
4. Agricultura y ganadería sostenible: Seguridad Alimentaria (f)
5. Otros – Galápagos: Ley de Régimen Especial de Galápagos, Iniciativas de energía renovables

Plan preliminar de investigación en temas prioritarios de mitigación al cambio climático:

1. Cambio de matriz energética

*Problema 1:*

- Manejo no sostenible de las Cuencas Hidrográficas
- Sostenibilidad y uso del recurso hídrico (agua).

*Tema de investigación:*

¿Cuáles son los factores que afectan al manejo sostenible de las cuencas hidrográficas y ponen en riesgo los proyectos hidroeléctricos? Ejemplo: Estudios de manejo y transporte de sedimentos y su influencia en las cuencas hidrográficas y proyectos hidroeléctricos.

*Actores:* SENAGUA, MAE, MAGAP, GADs, ARCONEL (antes CONELEC), MEER, MRNNR, Comunidades agrícolas e indígenas, Autogeneradoras, Academia

## 2. Eficiencia energética y uso de energía

### *Problema 2:*

- Desconocimiento del tipo de energía renovable más conveniente para el país.

### *Temas de investigación:*

- Repotenciar estudios de energías renovables como solar, eólica y biogás.
- Estudios de sostenibilidad energética y su impacto económico, social y ambiental analizando diferentes tipos de tecnología.
- Análisis de ciclo de vida

*Actores:* MER, INER, Academia, ARCONEL (antes CONELEC), TRANSELECTRIC, GADs, MAE, AME.

## 3. Conservación y manejo de bosques

### *Temas de investigación:*

¿Cómo el manejo y conservación de bosques tiene un efecto en la generación de sedimentos en las cuencas hidrográficas?

4. Agricultura y ganadería sostenible
5. Otros – Galápagos

### *Tema de investigación:*

- Estudios comparativos de las alternativas de energías renovables menos impactantes dentro de la Provincia de Galápagos.

## **2.- ¿Cuál sería el mecanismo más efectivo de coordinación entre la Autoridad Ambiental, Academia e IPIs?**

- Potenciando redes, por ejemplo: Red Ecuatoriana de Cambio Climático.
- Verificando necesidades de generación de información a través de líneas de investigación apoyados en los IPIs y la academia.
- Interacción entre academia, IPIs y autoridad a través de simposios, seminarios y talleres.
- Portal virtual de información actualizada referente a investigaciones dentro del campo de Cambio Climático en el Ecuador.

## **Recomendaciones y próximos pasos**

- La Tercera Comunicación Nacional necesita construir una base de datos con las investigaciones realizadas en el contexto de cambio climático a nivel nacional y dar seguimiento a la participación de los investigadores en *papers* internacionales que involucren datos específicos sobre el Ecuador.
- Los IPIs y universidades tienen programas de investigación relacionados a aspectos físicos de la atmósfera y vulnerabilidad de los sectores y sistemas en el Ecuador, los mismos que deben ser sistematizados para incorporar en los componentes de la TCN.
- Se recomienda realizar un taller con actores que trabajan en territorio y que están involucrados en la temática como ONGs, Cooperación Internacional y Gobiernos Autónomos Descentralizados.
- Elaborar un sistema digital dentro de la página web que permita visualizar la investigación

## 4. Anexos

### 4.1 Galería Fotográfica



Fotografía 1. Intervención de la Sra. Ministra del Ambiente, Mgs Lorena Tapia



Fotografía 2. Intervención del Sr. Nuno Queiros, Representante Residente Adjunto –PNUD–



Fotografía 3. Intervención del Dr. Jaime Medina, Subsecretario de Investigación Científica – Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación–



Fotografía 4. Intervención del experto internacional, Dr. Eduardo Calvo. Vicepresidente del GTII del IPCC



Fotografía 5. Intervención de Ing. Verónica Guayanlema, INER



*Fotografía 6. Sesión de posters de CONDESAN, USFQ, UPS e INAMHI*



*Fotografía 7. Sesiones de trabajo en mesas temáticas: bases físicas, vulnerabilidad y adaptación y mitigación.*

## 4.2 Listados de Participantes por Mesas de Trabajo

### Bases físicas

Nombre	Apellido	Institución	Teléfono	Correo Electrónico	Especialidad
Wellington	Bastidas	INAMHI	0998005770	wbastidas@inamhi.gob.ec	Meteorología
Alfonso	Tierra	ESPE	0996651440	artierra@espe.edu.ec	Ionósfera, tropósfera, geodesia espacial
Débora	Simón Baile	ESPE	0979154054	ddsimon@espe.edu.ec	Oceanografía biológica, ecología fluvial
Eduardo	Rebolledo	PUCESE	0979808227	edurebolledo@yahoo.com	Oceanografía biológica, ecología fluvial
Carla	Manciati	EPN	0999216538	carla.manciati@epn.edu.ec	Hidrogeología
Bolívar	Erazo	UTE	0992816819	bolivar.erazo@gmail.com	Hidrología, meteorología, modelación climática
Marco	Masabanda	ESPE	0995925827	mvmasabanda1@espe.edu.ec	Manejo de recursos hídricos
Jimmy	Cevallos	ULEAM	0993121957	jimmycev@hotmail.com	CC, meteorología e hidrología
Laura	Zalazar	IGM	0958821465	laura.zalazar@mail.igm.gob.ec	Sensores remotos, cartografía
Amparo	Cóndor	INAMHI	0992960772	acondor@inamhi.gob.ec	Meteorología
Willington	Rentería	INOCAR	0987693271	willington.renteria@inocar.mil.ec	Oceanografía
Heleana	Zambonino	SENPLADES	0958921503	hzambonino@senplades.gob.ec	políticas públicas, ambiente, ecoturismo
María José	Galarza	MAE	0987647737	maria.galarza@ambiente.gob.ec	Vulnerabilidad y riesgos
Diana	Villavicencio	MAE/SUIA			Huella ecológica
Torazza	Ariel	IGM			Sensores remotos y simulaciones
Theofilos	Toulkeridis	ESPE			Gestión de riesgos
Esteban	Samaniago	U Cuenca		esteban.samaniago@ucuenca.edu.ec	Modelación matemática
Lenin	Camposano	U Cuenca		lenin.campusano@ucuenca.edu.ec	Modelación climática

### Mitigación

Rodolfo	Salazar	ESPE	0998139354	rjsalazar@espe.edu.ec	Gestión territorial
Tania	Crisanto	ESPE	0982085917	ttcrisanto@espe.edu.ec	Manejo de aguas y residuos
Fabián	Rodríguez	ESPE	0996193435	ffrodriguez@espe.edu.ec	Economía recursos naturales
Pablo	Amancha	UTA	0980236945	pi.amancha@uta.edu.ec	Energías convencionales y no convencionales, sostenibilidad energética
Ana	Andrade	MAE/SUIA			Huella ecológica

## Vulnerabilidad y adaptación

Veerle	Vancker	SENESCYT		<a href="mailto:vvanacker@senescyt.gob.ec">vvanacker@senescyt.gob.ec</a>	Cambio global y recursos
Anita	Arguello	UTE	0984249095	<a href="mailto:aarguello@ute.edu.ec">aarguello@ute.edu.ec</a>	Gestión de riesgos y ecosistemas
Grace Tamara	Páez	ESPE	0984533095	<a href="mailto:gtpaez@espe.edu.ec">gtpaez@espe.edu.ec</a>	Biodiversidad y conservación
Andrés	Izquierdo	ESPE	0989964931	<a href="mailto:arizquierdo@espe.edu.ec">arizquierdo@espe.edu.ec</a>	Microbiología ambiental
Alex	Cabrera	Yachay Tech	0994013911	<a href="mailto:naturalezalex@live.com">naturalezalex@live.com</a>	Biodiversidad, agricultura
Marcos	Villacís	EPN	0992517434	<a href="mailto:marcos.villacis@epn.edu.ec">marcos.villacis@epn.edu.ec</a>	Clima, glaciología, hidrología
Azucena	Quishpe	SENESCYT	0979111623	<a href="mailto:cquishpe@senescyt.gob.ec">cquishpe@senescyt.gob.ec</a>	Saberes ancestrales
Mauricio	Ortiz	SENESCYT	0979226988	<a href="mailto:mortiz@senescyt.gob.ec">mortiz@senescyt.gob.ec</a>	Saberes ancestrales
Jessika	Aldás	SENESCYT	0980819992	<a href="mailto:jaldas@senescyt.gob.ec">jaldas@senescyt.gob.ec</a>	Conocimiento tradicional y cambio climático
Jairo	Tocancipa Falla	Prometeo UEA			Antropología, saberes ancestrales, sostenibilidad
Andrea Natalia	Ramirez	U Cauca			Antropología social
Savala Martín	Solano	ESPE			Ecología, conservación, enfermedades parasitarias
Marco	Calderón	"Independiente"			Clima y vegetación
Andrea	Calispa	SENESCYT			Conocimiento tradicional ambiental
Rolando	Céleri Alvear	U Cuenca		<a href="mailto:rcelleri@gmail.com">rcelleri@gmail.com</a> , <a href="mailto:rolando.celleri@ucuenca.edu.ec">rolando.celleri@ucuenca.edu.ec</a>	Recursos hídricos
Nancy Beatriz	García Alvear	U Cuenca		<a href="mailto:nancy.garcia@ucuenca.edu.ec">nancy.garcia@ucuenca.edu.ec</a>	Recursos hídricos