

LA REALIDAD DE LA ATRIBUCION A ESCALA LOCAL: CAMBIO CLIMATICO EN EL
AMAZONAS COLOMBIANO

by

ROCIO RODRIGUEZ GRANADOS

(Under the Direction of Theodore L Gragson)

ABSTRACT

Climate change attribution science is complex as multiple considerations need to be included. It also requires reliable on-the-ground data to provide the necessary context for interpretation. Attribution is concerned with the impact climate change conditions have on negotiations and responsibility; however, not much has been done to explore the consequences of lay attribution of climate change. Using ethnographic methods, the goal of this thesis is to examine the explanations given by indigenous communities of Puerto Nariño (Colombia) to a recent extreme flood that impacted the northwestern Amazon in 2012. Results show that most of the informants attributed the event to climate change. Media and institutions attributing events to climate change without a scientific basis, can be detrimental to the local assumptions in terms of responsibility and adaptation initiatives in the face of climate change.

INDEX WORDS: Climate change, attribution, local communities, Colombian Amazon, media,
local knowledge

Atribución, cambio climático, comunidades locales, medios de comunicación,
conocimiento local, Amazonas Colombiano

LA REALIDAD DE LA ATRIBUCION A ESCALA LOCAL: CAMBIO CLIMATICO EN EL
AMAZONAS COLOMBIANO

by

ROCIO RODRIGUEZ GRANADOS

Especialista, Universidad de la Sabana, Colombia, 2009

BS, Universidad de Los Andes, Colombia, 2003

BA, Universidad de Los Andes, Colombia, 2003

A Thesis Submitted to the Graduate Faculty of The University of Georgia in Partial Fulfillment of
the Requirements for the Degree

MASTER OF ARTS

ATHENS, GEORGIA

2016

© 2016

ROCIO RODRIGUEZ GRANADOS

All Rights Reserved

LA REALIDAD DE LA ATRIBUCION A ESCALA LOCAL: CAMBIO CLIMATICO EN EL
AMAZONAS COLOMBIANO

by

ROCIO RODRIGUEZ GRANADOS

Major Professor:
Committee:

Theodore L Gragson
Todd C. Rasmussen
Donald R. Nelson

Electronic Version Approved:

Suzanne Barbour
Dean of the Graduate School
The University of Georgia
May 2016

DEDICATORIA

A mi familia y todos los que han creído y me han apoyado en este proceso... a los ángeles que han hecho esto posible

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, humana y no humana, presente y ausente... son mi inspiración, mi apoyo y la razón de perseverar. Gracias.

A mi gente del Amazonas que siempre me hace sentir bienvenida y feliz... gracias por recibirme con tanto amor y generosidad

Ted muchas gracias, aprecio profundamente todo tu apoyo en este proceso lleno de drama. Esta tesis es gracias a ti.

Todd y Don, gracias por permanecer conmigo y ayudarme a sacar este trabajo adelante.

Margie you are one of the angels who made this possible... I have no words to express my gratitude.

LaBau thank you for your kindness and help. The same goes for Deb and Brenda.

Fundación Natura gracias por el apoyo.

Gracias a estas agencias por ayudar a financiar parte de esta investigación:

WWF Russell E. Train Education for Nature Program

University of Georgia:

Integrative Conservation Research Assistantship

Graduate School

Latin American and Caribbean Studies Institute

Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”

– Colciencias & LASPAU, en particular gracias a Lisa Tapiero

IRB # 2011108761

TABLA DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	v
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
CAPÍTULO	
1. INTRODUCCION Y MARCO CONCEPTUAL	1
Región Amazónica.....	1
Cambio Climático	6
Incertidumbre y Atribución al Cambio Climático	12
2. LA REALIDAD DE LA ATRIBUCION A ESCALA LOCAL: CAMBIO CLIMATICO EN EL AMAZONAS COLOMBIANO.....	15
Introducción	18
Zona de Trabajo	30
Aproximación Metodológica	33
Resultados	34
Discusión	40
3. CONCLUSIÓN.....	47
REFERENCIAS.....	50
APENDICES	

A.	EXTRACTOS DE LAS ENTREVISTAS EXPLICANDO LAS CAUSAS DE LA INUNDACIÓN DEL 2012	64
----	---	----

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Escenarios de Cambio Climático para el Departamento del Amazonas en Colombia	24
Tabla 2. Preguntas realizadas durante las entrevistas	34
Tabla 3. Información Demográfica de los Informantes	37
Tabla 4. Extractos de las entrevistas explicando las causas de la inundación del 2012.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la cuenca Amazónica en Sur América.....	19
Figura 2. Várzeas (bosques inundables) en aguas altas	20
Figura 3. Escenarios de Cambio Climático para el Departamento del Amazonas: Precipitación y Temperatura	25
Figura 4. Porcentaje de Población Indígena por Departamento	31
Figura 5. Localización de la zona de trabajo	32
Figura 6. Impactos en infraestructura de la inundación que tuvo lugar en el 2012.	35
Figura 7. Frecuencias de afectaciones reportadas consecuencia de la inundación del 2012.....	36
Figura 8. Atribución reportada por los entrevistados al evento extremo seleccionado: Inundaciones del 2012 en el noroccidente Amazónico.....	38
Figura 9. Frecuencia reportada por los informantes con que ocurren inundaciones similares a la del 2012.....	39
Figura 10. Frecuencia de familiarización con el término de cambio climático y fuente de información sobre el mismo.....	40

CAPITULO 1

INTRODUCCION Y MARCO CONCEPTUAL

“(sobre las inundaciones del 2012)...esta vez nadie creía que iba a crecer así el rio porque pues todas las veces venía el agua y mermaba allá mismo, en el parque y esta vez todo el mundo que tenía allá en la baja su chagra, confiados que no se iba a largar así, casi perdieron la mayoría, la gente perdió su sembrío de ellos...” (Hombre de 61 años).

Región Amazónica

Aspecto biofísico

El río Amazonas recorre 6,275 kilómetros desde los Andes Peruanos hasta el Océano Atlántico en Belem do Para, Brasil (Galindo et al., 2009). Tiene zonas donde alcanza los 13 kilómetros de ancho y en general tiene entre seis y 12 metros de profundidad (Sponsel, 1986), descargando en el océano atlántico 198.240 metros cúbicos por segundo, es decir cerca del 17% de toda el agua continental (Galindo et al., 2009; Goulding, 1993; Herrera, 1989). El ciclo hidrológico es producto del clima y de los atributos bio-geofísicos de la superficie (Marengo, 2006). En la región amazónica se encuentran algunas de las zonas con mayor pluviosidad del mundo (Junk et al., 1989) que permitieron la presencia permanente de vegetación, generando refugios de vida silvestre que definen la gran biodiversidad e importante número de endemismos presentes (Herrera, 1989).

Las propiedades del sistema acuático del Amazonas cambian estacionalmente (Gragson, 1992) ya que se presentan variaciones del río que oscilan entre los cinco y quince metros verticales (Harris, 1998). La estacionalidad afecta la biomasa, la productividad, la diversidad de especies, la composición, estructura y función de las comunidades vegetales y animales de la cuenca (Goulding, 1993; Wittmann et al., 2004). Esto se refleja en diferencias a lo largo del año para las que las personas han desarrollado

diferentes adaptaciones (Sponsel, 1986). En la región noroccidental los niveles del río alcanzan sus puntos máximos entre abril y mayo (Chen et al., 2010; Costa and Foley, 1999). Los patrones de inundación determinan la distribución de la vegetación (Langerwisch et al., 2012), siendo un paisaje dinámico y en constante transformación. Esto genera incertidumbre frente a los territorios que aparecen y desaparecen en las partes bajas de año a año. Así mismo las fronteras entre lagos, ríos, canales e islas se diluyen durante aguas altas. Las comunidades humanas y animales se han adaptado a estos patrones que determinan las migraciones en los peces, el movimiento de los animales y la agricultura (Harris, 1998).

Ocupación humana

La presencia humana y el manejo ambiental han existido por miles de años en la Amazonia, con estimaciones que varían entre cuatro y diez mil años (Heckenberger and Neves, 2009; Sponsel, 1986). Las selvas que en algún momento se pensaron prístinas, fueron ocupadas, cortadas, quemadas y cultivadas repetidamente durante periodos prehistóricos e históricos y las actividades humanas alteraron de forma importante la topografía y la calidad del agua y los suelos, lo cual se refleja en alteraciones en los patrones de biodiversidad (Bush and Silman, 2007; Heckenberger and Neves, 2009; Heckenberger et al., 2007; Heckenberger et al., 2003). En Colombia la población indígena constituye el 3.4% de la población abarcando el 30% del territorio nacional y distribuido en cerca de 87 pueblos indígenas que hablan 65 lenguas amerindias (DANE, 2007).

Aunque culturalmente diversa, en la región los sistemas de parentesco usan la descendencia como un principio explicativo donde las cosmologías se vuelven reguladoras y las alianzas simétricas se vuelven parte de la organización social (Viveiros de Castro, 1996). Para muchos de los grupos amazónicos, plantas y animales tienen características humanas que les permiten tener capacidades similares y mantener relaciones entre ellos y sus comunidades de una forma similar a las de los humanos (Vacas Mora, 2008). De esta forma las cosmologías y estructuras mitológicas asociadas a los comportamientos rituales derivados representan principios ecológicos que resultan en un sistema de reglas

sociales y económicas con un alto valor adaptativo y que permite el equilibrio entre los recursos y las demandas de las sociedades (Reichel-Dolmatoff, 1976; Reichel, 1999).

Los Tikunas son el grupo más numeroso del noroeste Amazónico. Se cree que se trata de una familia lingüística independiente asociada probablemente con la lengua Yuri ya extinta (Kaufman, 1994). Con más de 2000 años de presencia continua en el área, se cree que han usado exitosamente las áreas abandonadas por grupos vecinos desplazados durante la colonia (por ejemplo Omaguas, Mayorunas y Yaguas; Goulard, 1994). Los Tikunas se organizan en clanes patrilineales divididos en animales de plumas y en animales sin plumas y plantas (Goulard, 1994; Zarate Botía, 1998). Un efecto importante de la colonización fue el cambio de una línea patriarcal original, en la cual todos los hombres vivían en una maloca asociada a hogares dispersos; a partir de 1940 estos asentamientos aislados se abandonaron y se constituyeron asentamientos más grandes en las orillas del Río Amazonas (Shorr, 2000; Ullán de la Rosa, 2000) con hogares en donde se encuentra la familia nuclear y manteniendo las uniones solo entre miembros de diferentes clanes (con plumas y sin plumas) (Goulard, 1994).

Modos de vida

Actualmente se ha revaluado la aproximación determinística para la región, reconociendo al ser humano como un agente activo de cambio que modifica el paisaje (Balée, 1998; Denevan, 1966, 1996; Heckenberger and Neves, 2009; Heckenberger et al., 2007; Heckenberger et al., 2003; Woods and McCann, 1999). Los modos de vida en el noroeste amazónico se basan principalmente en pesca, recolección, cacería y agricultura itinerante de subsistencia (Fajardo and Torres, 1986; Perez et al., 1999), dependiente de tala y quema, centrada en la yuca (Andrade, 1988; Dufour, 1990; Sponsel, 1986). Este tipo de agricultura se relaciona con bajas densidades poblacionales, ya que para ser productivo, la tierra requiere periodos largos de descanso con grandes áreas cultivadas por individuo (Andrade, 1988; Meggers, 1999). En general se reconoce la pobreza de los suelos de la región (Meggers, 1977; Sponsel, 1986), excepto por las áreas de várzeas donde periódicamente las inundaciones de aguas blancas reponen

sedimentos ricos en nutrientes (Harris, 1998; McClain and Cossio, 2003; Pinilla Herrera, 2004; Shorr, 2000).

La agricultura y horticultura tienen lugar en las chagras (cultivos) que se establecen principalmente en tierras firmes y en planicies que sufren inundación estacional (Andrade, 1988; Wittmann et al., 2004). Se ha encontrado además que los campos se utilizan por largos periodos ya que además de agricultura son manejados como jardines para ciertas especies de plantas y también para atraer presas para cacería (Andrade, 1988; Dufour, 1990; Sponsel, 1986). La agricultura en las várzeas está adaptada a los niveles de agua y los cultivos usados dependen del área de establecimiento y el tiempo que tarda en ceder y reaparecer la inundación (McClain and Cossio, 2003; Shorr, 2000). Con el contacto occidental, los cambios más significativos en la región noroccidental del Amazonas asociados a este tipo de agricultura, se relacionan con el uso de herramientas de acero (anteriormente de piedra) y la introducción de nuevos cultivos diferentes a los tradicionales (Andrade, 1988).

La pesca se realiza durante todo el año y es contingente a los niveles del río dado que los peces se mueven de forma sincronizada con el agua (Harris, 1998; Gragson, 1992). Cuando los niveles del río aumentan, la selva inundada abre un nuevo nicho para los peces donde se alimentan de otros peces, frutas y hojas, insectos y otros materiales (Gragson, 1992). La pesca se vuelve más compleja ya que se dispersan en el mayor volumen de agua (Harris, 1998). Los peces son más abundantes y por lo tanto más confiables (Gragson, 1992), siendo la pesca la fuente preferida de proteína de buena calidad, particularmente en la época seca que se ve facilitada ya que los niveles del agua concentran a los peces en ciertas áreas (Sponsel, 1986). Las técnicas usadas son variadas para explotar la diversidad de peces y el número de especies capturadas se relaciona con la historia natural y las decisiones tomadas por las personas (Gragson, 1992).

Como se observa, la estacionalidad define los movimientos humanos y el ritmo de las actividades sociales dado que la gente depende de los niveles del río que determinan las migraciones de los peces, el movimiento de los animales, el endurecimiento de los suelos y el crecimiento de las plantas (Harris, 1998). Adicionalmente, los ríos proveen el principal medio de transporte en la región (McClain and

Cossio, 2003; Pinilla Herrera, 2004) y los recursos acuáticos son centrales en los modos de vida locales gracias a la pesca, el transporte, el consumo directo y la limpieza e higiene (Lavado Casimiro et al., 2011). El intercambio es frecuente dentro y entre grupos e involucra la circulación de gente y recursos (Dufour, 1990; Sponsel, 1986) e influye en la socialización, cumpliendo con objetivos pragmáticos fundamentales como lo son bienes, conocimiento y principalmente seguridad (Santos Granero, 2007). La diversidad en lenguajes y etnias en el noroccidente amazónico refleja siglos de contacto e intercambio entre culturas, asociado a extensas redes de intercambio (Sponsel, 1986).

Situación actual

En la actualidad la región amazónica enfrenta numerosas amenazas incluyendo crecimiento poblacional, sobre explotación de recursos, degradación de hábitat, deforestación, fragmentación y cambio climático (Armenteras et al., 2006; Betts et al., 2008; Costa and Foley, 1999; Malhi et al., 2008). Para el año 2001 más del 13% del Amazonas había perdido su cobertura boscosa (Betts et al., 2008). Los cambios en el uso del suelo generan consecuencias que se sienten a lo largo del ciclo vital de una generación y son fundamentales en el estudio del cambio climático (Duerden, 2004). Las várzeas están desapareciendo en varios lugares como consecuencia de la deforestación selectiva y limpieza para habilitar la agricultura (Wittmann et al., 2004). La ganadería se ha vuelto un eje de desarrollo reciente resultando en degradación de suelos e impactando sistemas tradicionales (Andrade, 1988).

Las comunidades humanas cada vez se encuentran más integradas con la cultura occidental, en especial dada la disposición de los gobiernos de permitir y promover el desarrollo bajo esquemas extractivos como proyectos de hidroeléctricas y mineros que generan impactos importantes en los modos de vida de las comunidades (Sponsel, 1986). También se evidencian transformaciones en los modos de vida, uso de tecnologías diferentes y la homogenización de cultivos (Andrade, 1988), lo cual genera consecuencias directas en las dietas de los indígenas y su estado nutricional y de salud (Sponsel, 1986).

Cambio Climático

En la actualidad hay consenso general del impacto y la influencia antrópica en el cambio climático global reciente (Stocker, 2014). Se sabe que uno de sus efectos es aumentar la variabilidad natural y los eventos climáticos extremos que afectan de forma negativa la mortalidad y morbilidad de las poblaciones (Magrin et al., 2007; Stocker, 2014). El cambio climático hace referencia a cambios en el estado del clima que persisten por largos periodos temporales, superiores a décadas (Hegerl et al., 2007). La variabilidad climática hace referencia a las variaciones del estado medio y a otras características estadísticas del clima en todas las escalas temporales y espaciales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos (Stocker, 2014). La Amazonia tiene ecosistemas de gran relevancia para contener y adaptarse al cambio climático, incluyendo áreas importantes de cobertura forestal que sirven como sumideros de carbono (Bunyard, 2007).

Avances nacionales en materia de cambio climático

En Colombia la legislación referente a cambio climático se ha venido desarrollando a partir de 1994 con la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) para la búsqueda de alternativas que le permitieran adelantar acciones para abordar la problemática. En la Ley 629 de 2000 se da la aprobación del protocolo de Kioto y el Estudio de la Estrategia Nacional para la implementación de los Mecanismo de Desarrollo Limpio –MDL- en Colombia.

En el 2001 se presenta la Primera Comunicación ante la CMNUCC, coordinada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y con la participación de entidades públicas y privadas. En el 2002 se plantean lineamientos de política de cambio climático (actualmente en revisión) y posteriormente el CONPES 3242 de 2003 desarrolla la “Estrategia Nacional para la venta de servicios ambientales de mitigación de cambio climático”.

Una de las normas más importantes a nivel nacional, es el CONPES 3700 de 2011 que plantea la estrategia Institucional para la articulación de Políticas y Acciones en materia de Cambio Climático en

Colombia. Asociado a este, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 da la orientación para desarrollar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, los planes sectoriales y el apoyo a planes territoriales de adaptación. Así mismo da lugar a la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono; Estrategia REDD+; y la Estrategia para la Protección Financiera ante Desastres. En el Plan Nacional de Desarrollo de este gobierno (PND 2014-2018) el tema de cambio climático se enmarca en el contexto de Crecimiento Verde.

Una estrategia central del país es enfocar esfuerzos en articular otras metas globales incluyendo las del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), la Agenda de Desarrollo a 2030, la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNUCLD) y el Marco de Acción de Sendai 2015-2030. La idea es hacer énfasis en sinergias entre adaptación y mitigación, adaptación basada en socio-ecosistemas, articular la adaptación al cambio climático y gestión de riesgos, adaptar la infraestructura básica y sectores de la economía, incorporar adaptación y resiliencia en la planificación sectorial, territorial y del desarrollo, promover la educación y consolidar territorios de paz con consideraciones de cambio climático (García Arbeláez et al., 2015).

En su Contribución Prevista Determinada a Nivel Nacional (iNDCs por su nombre en inglés) (Gobierno de Colombia, 2015), Colombia resalta 11 planes territoriales de adaptación completados y asume el compromiso para el 2030 de cubrir el 100% del territorio con planes de cambio climático. Los iNDCs de Colombia también proponen un sistema nacional de adaptación en el que existan indicadores que permitan guiar, monitorear y evaluar la implementación de las medidas de adaptación, así como herramientas de manejo hídrico para las cuencas priorizadas en el país (García Arbeláez et al., 2015; Gobierno de Colombia, 2015). Otros compromisos adquiridos incluyen planes de adaptación para los seis sectores priorizados (transporte, energía, agricultura, vivienda, salud, turismo e industria), estrategias educativas y de concientización (IDEAM et al., 2015b), grupos técnicos trabajando en clima y agricultura y un aumento en áreas protegidas superior a 2.5 millones de hectáreas (Gobierno de Colombia, 2015; IDEAM et al., 2015b) .

En el 2015 se lanzó la tercera comunicación, de la cual ya han sido publicados los nuevos escenarios a escala departamental y que se espera sea presentada a finales del 2016. En estos escenarios se

confirma la afectación diferencial a nivel país, por lo que la tercera comunicación recomienda también desarrollar medidas diferenciales según la región y la afectación. De acuerdo a estos escenarios, se espera que la temperatura media anual pueda incrementarse gradualmente al año 2100 en 2.14°C en promedio para el territorio nacional, generando aumento en el nivel del mar, derretimiento acelerado de los nevados y glaciares, retroceso de páramos y mayor incidencia potencial de fenómenos climáticos extremos así como cambios frente a la variabilidad climática normal. Frente a precipitación es más complejo generar una tendencia nacional ya que hay zonas donde se proyectan aumentos y otras donde se prevé que haya disminuciones significativas (27% del territorio nacional) (IDEAM et al., 2015a).

Impactos locales del cambio climático

En el pasado los sistemas humanos y naturales han podido responder al cambio climático. Sin embargo, el estado actual de los sistemas es lo que determina su vulnerabilidad, resiliencia y capacidad adaptativa, dado que otras fuentes de degradación generan mayores conflictos para que las comunidades puedan ajustarse y mantener sus funciones básicas en un contexto determinado (Crate, 2009; Laurance, 1998; Marshall et al., 2008; Petit et al., 2008). Como Petit et al. (2008) explican "...las extinciones futuras de especies arbóreas en respuesta al cambio climático son probables, especialmente si su distribución geográfica o rango climático está ya en sí mismo altamente restringido." (p. 1451).

La Amazonia tiene dos influencias climáticas interconectadas: el cambio climático global y cambios en el uso del suelo que afectan el cambio regional (Malhi et al., 2008; Nobre et al., 2005). El clima determina la estructura y función de los ecosistemas (Carpenter et al., 1992; Nobre et al., 2005). La pérdida de la biodiversidad, resultado de las condiciones climáticas cambiantes afecta los servicios ecosistémicos, donde los impactos más severos los sufren las personas que cuentan con menos recursos y que dependen directamente de la naturaleza (Green and Raygorodetsky, 2010; SCBD, 2010). Los efectos del cambio climático ya se están evidenciando en el noroccidente amazónico, asociados a la incertidumbre frente a la habilidad de los sistemas naturales para soportar estos cambios (Lampis, 2009).

Las comunidades que dependen de medios específicos para su subsistencia desarrollan un conocimiento particular y detallado de las condiciones y relaciones locales (Cristancho and Vining, 2009; Davis and Wagner, 2003; Gadgil et al., 1993; Naveh, 1995; Nazarea, 2006; Sillitoe and Marzano, 2009; Turnbull, 2009). Así, el cambio climático amenaza directamente la supervivencia y la calidad de vida (Ellis, 2000) ya que además de generar modificaciones drásticas y aumento en la intensidad y frecuencia de eventos extremos, también genera transformaciones de las condiciones ecológicas a las cuales los grupos humanos se han venido adaptando por siglos (Adger et al., 2009). Aunque las decisiones de subsistencia se toman con altos niveles de incertidumbre (Cruikshank, 2005), los cambios tangibles que resultan del cambio climático global afectan la capacidad de predecir los ciclos naturales como sequías, inundaciones, olas de calor, frentes fríos y otros rasgos generales del calendario ecológico, que se relacionan con prácticas como la agricultura, la pesca y la caza, aumentando la incertidumbre (Kronik and Verner, 2010; Ulloa et al., 2008).

Los cambios en la zona noroeste de sur América incluyen aumentos en la temperatura de 0.5 a 0.8°C durante la última década (Costa Posada, 2007; Quintana-Gomez, 1999). Las temperaturas más altas se relacionan con sequías más frecuentes, lo que a la vez limita la actividad biológica y cambia los procesos ecosistémicos impactando la productividad del suelo y resultando en transformaciones en la composición de especies (Marshall et al., 2008). Así mismo esta afectación en el balance hídrico local puede resultar en un aumento en la evapotranspiración que con el tiempo puede ocasionar el remplazo de los bosques por sabanas y así dar lugar a la liberación de grandes cantidades de CO₂ en la atmosfera (Li et al., 2008; Marengo, 2006; Nobre et al., 2005).

Los niveles de precipitación en el Amazonas también han cambiado y se esperan afectaciones diferenciales (según el área considerada) en la cantidad así como en la temporalidad de las lluvias (Bush et al., 2007; Christensen et al., 2007). En la región sur del Amazonas las lluvias han mostrado una disminución de 0.32mm por década desde los años 70 (Li et al., 2006). La variabilidad climática del área se encuentra fuertemente afectada por El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) que genera sequías y el retraso en la temporada de lluvias en la parte sur del amazonas, mientras que en la parte norte se relaciona con

inundaciones y cambios en los patrones de lluvia (Sombroek, 2001). Los eventos ENSO resultan en cambios en la asimetría entre los diferentes años, creando tanto El Niño y La Niña, lo que cambia las condiciones y como resultado disminuye la capacidad predictiva para poder planear de forma acorde (An, 2004; Magrin et al., 2007; Roncoli, 2006). El almacenamiento de agua terrestre muestra aumentos significativos para la zona baja en el norte de la cuenca amazónica, al igual que un aumento en la variabilidad interanual que se relaciona con este fenómeno después del año 2002; existe evidencia que algunas de las inundaciones y sequías recientes más fuertes están vinculadas con fenómenos ENSO, que en la actualidad se han vuelto más frecuentes y más intensos (Chen et al., 2010). Los cambios en la variabilidad climática del Amazonas, disminuyen entonces la capacidad de la gente de predecir el clima y otros fenómenos (Berkes and Jolly, 2001; Crate, 2011; Cruikshank, 2005; Duerden, 2004; Echeverri, 2009; Kronik and Verner, 2010; Ulloa et al., 2008) amenazando así su capacidad adaptativa (Cruikshank, 2005).

En Colombia la Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) (2015) establece los escenarios (Tabla 1, Figura 2) para el departamento del Amazonas en términos de temperatura y precipitación. Se prevén incrementos de temperatura hasta de 2.4°C para el departamento del Amazonas, así como una disminución importante en materia de precipitación. Esta disminución se piensa que va a ser más fuerte en Leticia y Puerto Nariño. Se anticipa que esto tenga efectos en los ciclos hídricos, los flujos de los ríos, la fenología de flores y frutos y la integridad de los cultivos dado que los aumentos en la temperatura y la disminución de lluvias se relacionan con aumentos en cantidad y diversidad de plagas (IDEAM et al., 2015a).

Percepciones y explicaciones desde lo local

Como se mencionó previamente, los modos de vida en la Amazonia son altamente dependientes de los recursos naturales (IISD et al., 2003) y las decisiones de subsistencia se llevan a cabo con altos niveles de incertidumbre dada la distribución de los mismos. Esta incertidumbre se ve aumentada por los cambios ambientales, desconocidos para las comunidades humanas (Betts et al., 2008; Brondizio and

Moran, 2008; Echeverri, 2009; Nobre et al., 2005). A pesar de esto, las percepciones locales han demostrado estar relacionadas con las tendencias climáticas y los modos de vida se están acomodando a los cambios percibidos a través de la diversificación y el ajuste de prácticas agrícolas (West et al., 2008).

Las personas interpretan y reaccionan a los impactos del cambio climático usando el conocimiento local y desarrollando nuevas tecnologías que incluyen migración, irrigación, técnicas de conservación de agua, reclamación de tierras y prácticas agrícolas asociadas a cambios en el uso del suelo (Salick and Ross, 2009). Las perspectivas y cosmologías indígenas que comprenden el papel de los seres humanos en el contexto donde como especie depende de la salud del ambiente, resaltan la importancia de tener ciclos estacionales confiables (Turner and Clifton, 2009). La percepción de cambio climático se estructura en las actividades y el conocimiento relacionado y en el paisaje y las oportunidades que brinda (Vedwan and Rhoades, 2001). Los cambios reportados para el noroccidente amazónico destacan principalmente la dificultad de predecir los ciclos naturales, afectaciones en los periodos de sequía e inundación, olas de frío y calor más frecuentes e intensas, y en general cambios en el calendario ecológico (Brondizio and Moran, 2008; Echeverri, 2009; Kronik and Verner, 2010; Roncoli, 2006). El calendario ecológico es necesario para sus estrategias de subsistencia que incluyen agricultura, pesca y caza, y la posibilidad de navegar por el río como único medio de transporte.

Los mayores y expertos locales están perdiendo credibilidad dado que las condiciones climáticas se han vuelto imposibles de predecir, lo que ha resultado en que las nuevas generaciones busquen otras fuentes de conocimiento (Cristancho and Vining, 2009). Incluso la migración se ha incrementado como respuesta a las limitaciones del conocimiento tradicional de cara a los efectos en los calendarios estacionales (Kronik and Verner, 2010; Roncoli, 2006). Así, las comunidades se están viendo amenazadas por el cambio climático, y están generando respuestas locales tan variadas como el mosaico de paisajes donde las mismas se desarrollan (Turner and Clifton, 2009).

Los estudios que involucran la percepción de los indígenas y los cambios observados en el clima se han llevado a cabo principalmente en latitudes nórdicas (Berkes and Jolly, 2001; Crate, 2011; Cruikshank, 2005; Duerden, 2004; Gearheard et al., 2010; Turner and Clifton, 2009), en estados del Asia

Pacífico (Green et al., 2010; Lefale, 2010) y en África (Ifejika Speranza et al., 2010; Orlove et al., 2010). En el Sahel los agricultores están manejando variedades y aprovechando oportunidades para ganar dinero que incluyen migración, minería de oro, horticultura y otras actividades afuera de sus fincas (West et al., 2008). En Costa Rica se han observado prácticas como el establecimiento de bancos de semillas, implementación de sistemas de agro-forestería y la adopción de prácticas de conservación de aguas y suelos (Sodhi and Ehrlich, 2010).

Incertidumbre y Atribución al Cambio Climático

El proceso de atribución probabilística de un evento (PAE por su nombre en inglés) (Otto et al., 2013; Parker et al., 2016), busca establecer una metodología para atribuir los impactos observados del cambio climático (Hansen et al., 2015; Hegerl et al., 2007), en particular para eventos súbitos dado el papel de la variabilidad climática en los mismos (Parker et al., 2016). Dado que no es posible experimentar con el sistema climático, la atribución busca determinar si un cambio detectado es consistente con las respuestas estimadas a la combinación dada de fuerzas antrópicas y naturales (Hegerl et al., 2007). Para este fin usualmente combinan datos observados con modelos estadísticos y simulaciones climáticas que representan el estado del clima bajo un escenario de emisiones antrópicas, en comparación con un estado natural hipotético (Otto et al., 2013; Parker et al., 2016).

Para evaluar dichos procesos, se establecen comparaciones estadísticas entre los modelos para ver con cuál de todos hay un mejor ajuste a la realidad y si este mismo tiene en consideración el cambio climático (Hannart et al., 2015; Otto et al., 2013; Parker et al., 2016). Así, la detección de impactos requiere que se demuestre que un cambio observado en el largo plazo no se puede explicar únicamente por factores no climáticos (Hansen et al., 2015; Parker et al., 2016). La atribución de impactos implica que el cambio climático ha tenido al menos algo de causalidad en el resultado observado (Hansen et al., 2015). Un reto clave es lograr identificar y cuantificar los efectos de los múltiples factores que generan cambio y que interactúan en diferentes escalas espacio-temporales (Hansen et al., 2015).

Tanto la detección como la atribución requieren conocimiento de la variabilidad climática interna en las escalas temporales consideradas (Hegerl et al., 2007). En la actualidad no es posible una mejor atribución a factores antrópicos dado que el conocimiento de muchos procesos es incompleto y la comprensión de la variabilidad natural es insuficiente para modelar eventos climáticos extremos (Hannart et al., 2015; Hegerl et al., 2007). La escala de trabajo también hace difícil llegar a atribuir eventos a nivel local, pues la ciencia de la atribución se desarrolla en escalas espaciales continentales, con escalas temporales de 50 años o más. La información referente a factores externos y la respuesta simulada por los modelos, tiene menor credibilidad en escalas detalladas que cuando se realizan a gran escala (Hegerl et al., 2007).

Mientras que las explicaciones desde la ciencia del cambio climático se han enfocado en emisiones antropogénicas, las interpretaciones locales de los cambios observados suelen ser más variadas y comprensivas ya que depende del estatus y acceso a la ciencia de una cultura así como de la influencia de los medios (Salick and Byg, 2007). Los medios y su cubrimiento del tema dominan la comprensión de la gente del cambio climático, aunque sus propias observaciones son locales y tangibles y raramente son cubiertas por la prensa, como por ejemplo las afectaciones prácticas que tiene sobre sus modos de vida (Carvalho, 2010). Esto resulta en la percepción de las explicaciones científicas como lejanas y abstractas y como consecuencia la gente se siente impotente y no responsable en la lucha contra el cambio climático (Capstick and Pidgeon, 2014; Salick and Byg, 2007).

La atribución en el Amazonas

La incertidumbre no se ha estudiado a fondo en sistemas sociales más allá de evaluar la forma en que los seres humanos responden a la misma (Adger et al., 2003; Berkes and Jolly, 2001; Crate, 2009; Dietz et al., 2003; Marshall et al., 2008). La respuesta activa de las comunidades ante los cambios percibidos, dificulta en mayor medida poder atribuir y predecir los impactos locales del cambio climático (Crate, 2009; Duerden, 2004), en especial cuando se suman afectaciones en la distribución y prácticas de uso del suelo de las comunidades humanas (Marshall et al., 2008). La incertidumbre en la predicción de

los efectos del cambio climático global, en conjunto con la variabilidad natural y la multiplicidad de factores que interactúan (Marshall et al., 2008) ha resultado en la evidente dificultad de atribuir eventos e incluso procesos de lento avance al cambio climático. Todo lo anterior complica la posibilidad de lograr atribuir eventos particulares al cambio climático en el noroccidente amazónico ya que para ello se requiere información y conocimiento detallado de los efectos del cambio climático (Hansen et al., 2015; Parker et al., 2016).

Este trabajo surge como resultado de la observación de la tendencia general de atribuir diversos fenómenos extremos al cambio climático, a pesar de la falta de documentación y evidencia científica que pueda probar dichas relaciones. Un impedimento importante para poder desarrollar dichos ejercicios en Colombia, resulta de la ausencia de monitoreo calibrado a largo plazo entre diferentes regiones y sistemas sensibles que provea la base observacional que permite el análisis de detección y atribución (Hansen et al., 2015). La ciencia de la atribución siempre se enfoca en las implicaciones para las negociaciones y la responsabilidad (James et al., 2014), sin embargo no se ha explorado a fondo la forma cómo la atribución coloquial al cambio climático, puede afectar la forma en que las personas asumen su responsabilidad ante el mismo; es decir, el papel que juegan en términos de agravar sus efectos y de adoptar estrategias adecuadas para adaptarse al mismo. Así, el propósito de este trabajo es presentar un ejemplo de atribución local a un evento extremo en el Amazonas colombiano. Además se busca discutir la factibilidad y los retos de llevar a cabo un proceso de atribución en la región, dados los múltiples factores que interactúan allí, aumentando la incertidumbre para poder establecer el cambio climático antrópico como responsable de este evento.

CAPITULO 2

LA REALIDAD DE LA ATRIBUCION A ESCALA LOCAL: CAMBIO CLIMATICO EN EL AMAZONAS COLOMBIANO¹

¹ Rodríguez Granados, R., Gragson, T.L. (2016). A ser presentado en *Cuadernos de Geografía*.

“(sobre la creciente del 2012) hay, un cuento que anteriormente los abuelos que nos habían comentado que acá abajo en parte de Brasil hay un lago que donde, que casi queda hacia la altura y por ahí crecen todos los peces que suben que viene ya para acá de mijanos, porque ellos tienen unos palos ahí en esos ellos se crían. Primero ellos son bichitos, gusanitos como digamos y de ellos ya cuando ya están ya viejitos, maduros ya será los animalitos, ellos ya se transforman en pescados y cuando se revienta el relámpago ellos se caen al suelo y entonces ahí ya quedan y ya se transforman en peces y de ahí dicen ellos bajan al pozo, de ahí se crían y cuando ya hay hartos, como ahí dicen se miran hartos pescados, como allá hay palos pues donde que ellos crían, crecen, salen, entonces ahí dice es que viene el creciente duro. Para que ellos puedan salir...”

(Mujer de 59 años)

Resumen

La ciencia para atribuir eventos específicos al cambio climático se encuentra en desarrollo. Su complejidad radica en la multiplicidad de factores que influyen el clima incluyendo aspectos como cambios en el uso del suelo, comportamientos humanos y variabilidad natural. Para poder establecer causalidad se requiere información de base confiable que permita el desarrollo de modelos estadísticos. La ciencia de la atribución siempre se enfoca en las implicaciones para las negociaciones y la responsabilidad, sin embargo no se ha explorado a fondo la forma cómo la atribución coloquial al cambio climático, puede afectar la forma cómo las personas asumen su responsabilidad frente al mismo. Los medios de comunicación son la principal fuente de información y el principal factor influyendo las ideas frente al cambio climático. A pesar de la dificultad para atribuir eventos, es común que el cambio climático se use para explicar eventos extremos y otras situaciones resultando de la variabilidad climática. Usando métodos etnográficos (entrevistas semiestructuradas, historias de vida), este artículo exploró la explicación que dan los indígenas de Puerto Nariño (Amazonas Colombiano) a una inundación extrema que afectó todo el noroccidente amazónico en el 2012 y generó consecuencias importantes para las comunidades locales (económicas, alimenticias, infraestructura, salud). Se encuentra que la mayoría de las personas atribuye la ocurrencia de dicho evento al cambio climático aunque hay una disparidad en grupos etarios frente a esto. Atribuir a priori todo al cambio climático, resulta en una desconexión frente al tema con una impotencia asociada. Se llega a percibir como algo ajeno e impuesto y que las acciones personales desde lo local tienen poco impacto en mitigar el problema, en prever impactos o de adaptarse a los mismos.

PALABRAS CLAVE: Atribución, cambio climático, comunidades locales, medios de comunicación, conocimiento local

Introducción

Región Amazónica

La cuenca amazónica constituye el sistema hídrico más grande del mundo y comprende también la selva húmeda tropical más extensa que cubre cerca del 40% de Sur América (Chen et al., 2010; Sponsel, 1986) (Figura 1) y grandes porciones de seis países. El río Amazonas recorre 6,275 kilómetros desde los Andes Peruanos (Galindo et al., 2009) para descargar en el atlántico cerca del 17% de todo el agua continental (Galindo et al., 2009; Goulding, 1993; Herrera, 1989), lo que explica su importancia en el ciclo hidrológico global (Chen et al., 2010). En la región amazónica se encuentran algunas de las zonas con mayor pluviosidad del mundo (Junk et al., 1989) generando refugios de vida silvestre que definen la gran biodiversidad e importante número de endemismos presentes (Herrera, 1989). Asociado a estos efectos isla se explica también la importante diversidad cultural de la región (Meggers, 1977, 1999).

Las propiedades del sistema acuático Amazonas cambian estacionalmente (Gragson, 1992) ya que se presentan variaciones del río que oscilan entre los cinco y quince metros verticales (Harris, 1998). La estacionalidad afecta la biomasa, la productividad, la diversidad de especies, la composición, estructura y función de las comunidades vegetales y animales de la cuenca (Goulding, 1993; Wittmann et al., 2004). Esto se refleja en diferencias a lo largo del año para las que las personas han desarrollado diferentes adaptaciones (Sponsel, 1986).

En la región noroccidental los niveles del río alcanzan sus puntos máximos entre abril y mayo (Chen et al., 2010; Costa and Foley, 1999). Los patrones de inundación determinan la distribución de la vegetación (Langerwisch et al., 2012), siendo un paisaje dinámico y en constante transformación. Esto genera incertidumbre frente a los territorios que aparecen y desaparecen en las partes bajas de año a año. Así mismo las fronteras entre lagos, ríos, canales e islas se diluyen durante aguas altas. Las comunidades humanas y animales se han adaptado a estos patrones que determinan las migraciones en los peces, el movimiento de los animales y la agricultura (Harris, 1998).



Figura 1. Localización de la cuenca Amazónica en Sur América

Modos de Vida: En Colombia la población indígena constituye el 3.4% de la población distribuidos en cerca de 87 pueblos indígenas que hablan 65 lenguas amerindias. En el año 2008 habían 797 resguardos indígenas legalmente constituidos, que en total abarcan el 30% del territorio nacional (DANE, 2007). Los modos de vida en el noroeste amazónico se basan principalmente en pesca, recolección, cacería y

agricultura itinerante de subsistencia (Fajardo and Torres, 1986; Perez et al., 1999), centrada en la yuca y dependiente de la tala y la quema (Andrade, 1988; Dufour, 1990; Sponsel, 1986). En general se reconoce la pobreza de los suelos de la región (Meggers, 1977; Sponsel, 1986), excepto por las áreas de várzeas (bosques inundables; Figura 2) donde periódicamente las inundaciones de aguas blancas reponen sedimentos ricos en nutrientes (Harris, 1998; McClain and Cossio, 2003; Pinilla Herrera, 2004; Shorr, 2000). Los campos se utilizan por largos periodos ya que además de agricultura son manejados como jardines para ciertas especies de plantas y también para atraer presas de cacería (Andrade, 1988; Dufour, 1990; Sponsel, 1986).



Figura 2. Várzeas (bosques inundables) en aguas altas

La agricultura y horticultura tienen lugar en las chagras (cultivos) que se establecen principalmente en tierras firmes y en planicies que sufren inundación estacional (Andrade, 1988; Wittmann et al., 2004). La agricultura en las várzeas está adaptada a los niveles de agua y los cultivos usados dependen del área de establecimiento y el tiempo que tarda en ceder y reaparecer la inundación (McClain and Cossio, 2003; Shorr, 2000). De la misma forma los grupos indígenas del área se han adaptado a la estacionalidad frente a la pesca en los diferentes sistemas lacustres de la región que no se

ven tan afectados por los cambios de paisaje y hábitat para la distribución de los peces (Gragson, 1992). La pesca se realiza durante todo el año y es contingente a los niveles del río dado que los peces se mueven de forma sincronizada con el agua (Harris, 1998). Los pescados son la fuente preferida de proteína de buena calidad, particularmente en la época seca facilitada por el hecho que los niveles bajos del agua concentran a los peces en ciertas áreas (Sponsel, 1986). Las técnicas usadas son variadas para explotar la diversidad de peces y el número de especies capturadas se relaciona con la historia natural y las decisiones tomadas por las personas (Gragson, 1992).

Como se observa, la estacionalidad define los movimientos humanos y el ritmo de las actividades sociales dado que la gente depende de los niveles del río que determinan las migraciones de los peces, el movimiento de los animales, el endurecimiento de los suelos y el crecimiento de las plantas (Harris, 1998). Adicionalmente, los ríos proveen el principal medio de transporte en la región (McClain and Cossio, 2003; Pinilla Herrera, 2004) y los recursos acuáticos son centrales en los modos de vida locales gracias a la pesca, el transporte, el consumo directo y la limpieza e higiene (Lavado Casimiro et al., 2011).

Situación Actual: En la actualidad la región amazónica enfrenta numerosas amenazas incluyendo crecimiento poblacional, sobre explotación de recursos, degradación de hábitat, deforestación, fragmentación y cambio climático (Armenteras et al., 2006; Betts et al., 2008; Costa and Foley, 1999; Malhi et al., 2008). Para el año 2001 más del 13% del Amazonas había perdido su cobertura boscosa (Betts et al., 2008). Los cambios en el uso del suelo generan consecuencias que se sienten a lo largo del ciclo vital de una generación y son fundamentales en el estudio del cambio climático (Duerden, 2004). Las várzeas están desapareciendo en varios lugares como consecuencia de la deforestación selectiva y limpieza para habilitar la agricultura (Wittmann et al., 2004). La ganadería se ha vuelto un eje de desarrollo reciente resultando en degradación de suelos e impactando sistemas tradicionales (Andrade, 1988).

Las comunidades humanas cada vez se encuentran más integradas con la cultura occidental, en especial dada la disposición de los gobiernos de permitir y promover el desarrollo bajo esquemas

extractivos como proyectos hidroeléctricas y mineros que generan impactos importantes en los modos de vida de las comunidades (Sponsel, 1986). También se evidencian transformaciones en los modos de vida, uso de tecnologías diferentes y la homogenización de cultivos (Andrade, 1988), lo cual genera consecuencias directas en las dietas de los indígenas y su estado nutricional y de salud (Sponsel, 1986).

Cambio climático

En la actualidad hay consenso general del impacto y la influencia antrópica en el cambio climático global reciente (Stocker, 2014). Se sabe que uno de sus efectos es aumentar la variabilidad natural y los eventos climáticos extremos que afectan de forma negativa la mortalidad y morbilidad de las poblaciones (Magrin et al., 2007; Stocker, 2014). En Colombia se han logrado avances importantes en materia de legislación para hacer frente al cambio climático y es una prioridad desde los documentos de política del país ya que busca articular el tema con otras metas, buscando sinergias entre adaptación y mitigación. Además se busca promover la adaptación basada en socio-ecosistemas, articular la adaptación al cambio climático y gestión de riesgos, adaptar la infraestructura básica y sectores de la economía, incorporar adaptación y resiliencia en la planificación sectorial, territorial y del desarrollo, promover la educación y consolidar territorios de paz con consideraciones de cambio climático (García Arbeláez et al., 2015).

En su Contribución Prevista Determinada a Nivel Nacional (iNDCs por su nombre en inglés) (Gobierno de Colombia, 2015), Colombia resalta 11 planes territoriales de adaptación completados y asume el compromiso para el 2030 de cubrir el 100% del territorio con planes de cambio climático. Los iNDCs de Colombia también proponen un sistema nacional de adaptación en el que existan indicadores que permiten guiar, monitorear y evaluar la implementación de las medidas de adaptación, así como herramientas de manejo hídrico para las cuencas priorizadas en el país (García Arbeláez et al., 2015; Gobierno de Colombia, 2015). Otros compromisos adquiridos incluyen planes de adaptación para los seis sectores priorizados (transporte, energía, agricultura, vivienda, salud, turismo e industria), estrategias educativas y de concientización (IDEAM et al., 2015b), grupos técnicos trabajando en clima y agricultura

y un aumento en áreas protegidas superior a 2.5 millones de hectáreas (Gobierno de Colombia, 2015; IDEAM et al., 2015b) .

En el 2015 se lanzó la tercera comunicación, la cual incluye los nuevos escenarios a escala departamental y se espera que sea presentada en su totalidad a finales del 2016. En estos escenarios se confirma la afectación diferencial a nivel país, por lo que la tercera comunicación recomienda también desarrollar medidas diferenciales según la región y la afectación. En el pasado los sistemas humanos y naturales han podido responder al cambio climático. Sin embargo, el estado actual de los sistemas es lo que determina su vulnerabilidad, resiliencia y capacidad adaptativa, dado que otras fuentes de degradación generan mayores conflictos para que las comunidades puedan ajustarse y mantener sus funciones básicas en un contexto determinado (Crate, 2009; Laurance, 1998; Marshall et al., 2008; Petit et al., 2008). Como Petit et al. (2008) explican “...las extinciones futuras de especies arbóreas en respuesta al cambio climático son probables, especialmente si su distribución geográfica o rango climático está ya en sí mismo altamente restringido.” (p. 1451).

La Amazonia tiene dos influencias climáticas interconectadas: el cambio climático global y cambios en el uso del suelo que afectan el cambio regional (Malhi et al., 2008; Nobre et al., 2005). El clima determina la estructura y función de los ecosistemas (Carpenter et al., 1992; Nobre et al., 2005). La pérdida de la biodiversidad, resultado de las condiciones climáticas cambiantes afecta los servicios ecosistémicos, donde los impactos más severos los sufren las personas que cuentan con menos recursos y que dependen directamente de la naturaleza (Green and Raygorodetsky, 2010; SCBD, 2010). Los efectos del cambio climático ya se están evidenciando en el noroccidente amazónico, asociados a la incertidumbre frente a la habilidad de los sistemas naturales para soportar estos cambios (Lampis, 2009).

La variabilidad climática del noroccidente amazónico se encuentra fuertemente afectada por El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) que genera sequías y el retraso en la temporada de lluvias en la parte sur del amazonas, mientras que en la parte norte se relaciona con inundaciones y cambios en los patrones de lluvia (Sombroek, 2001). El almacenamiento de agua terrestre muestra aumentos significativos para la zona baja en el norte de la cuenca amazónica, al igual que un aumento en la variabilidad interanual que se

relaciona con este fenómeno después del año 2002; existe evidencia que algunas de las inundaciones y sequías recientes más fuertes están vinculadas con fenómenos ENSO, que en la actualidad se han vuelto más frecuentes y más intensos (Chen et al., 2010). Los cambios en la variabilidad climática del Amazonas, disminuyen entonces la capacidad de la gente de predecir el clima y otros fenómenos (Berkes and Jolly, 2001; Crate, 2011; Cruikshank, 2005; Duerden, 2004; Echeverri, 2009; Kronik and Verner, 2010; Ulloa et al., 2008) amenazando así su capacidad adaptativa (Cruikshank, 2005).

Tabla 1. Escenarios de Cambio Climático para el Departamento del Amazonas en Colombia (Adaptado de IDEAM et al., 2015a)

	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Cambios en	+0.7	+1.5	+2.4
Temperatura Promedio (°C)			
Cambios en	-14.84	-12.47	-14.03
Precipitación (%)			

En Colombia la Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) (2015) establece los escenarios (Tabla 1, Figura 3) para el departamento del Amazonas en términos de temperatura y precipitación. Se prevén incrementos de temperatura hasta de 2.4°C para el departamento del Amazonas, así como una disminución importante en materia de precipitación. Esta disminución se piensa que va a ser más fuerte en Leticia y Puerto Nariño. Se anticipa que esto tenga efectos en los ciclos hídricos, los flujos de los ríos, la fenología de flores y frutos y la integridad de los cultivos dado que los aumentos en la temperatura y la disminución de lluvias se relacionan con aumentos en cantidad y diversidad de plagas (IDEAM et al., 2015a).

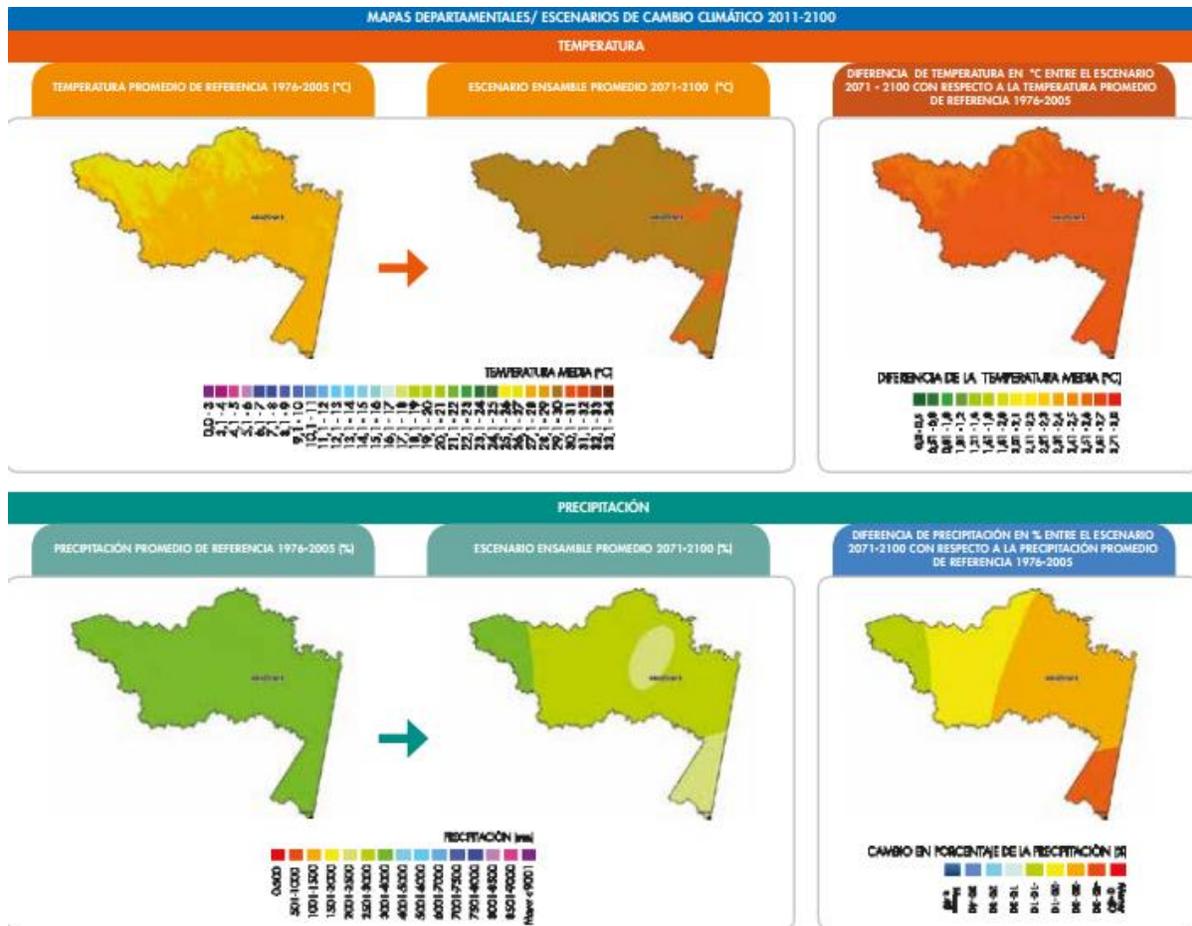


Figura 3. Escenarios de Cambio Climático para el Departamento del Amazonas: Precipitación y Temperatura (Fuente: IDEAM et al., 2015a)

Percepciones y Explicaciones desde lo local: Los estudios que involucran la percepción de los indígenas y los cambios observados en el clima se han llevado a cabo principalmente en latitudes nórdicas (Berkes and Jolly, 2001; Crate, 2011; Cruikshank, 2005; Duerden, 2004; Gearheard et al., 2010; Turner and Clifton, 2009), en estados del Asia Pacifico (Green et al., 2010; Lefale, 2010) y en África (Ifejika Speranza et al., 2010; Orlove et al., 2010). Como se mencionó previamente, los modos de vida en la Amazonia son altamente dependientes de los recursos naturales (IISD et al., 2003) y las decisiones de subsistencia se llevan a cabo con altos niveles de incertidumbre dada la distribución de los mismos. Esta incertidumbre se ve aumentada por los cambios ambientales, desconocidos para las comunidades

humanas (Betts et al., 2008; Brondizio and Moran, 2008; Echeverri, 2009; Nobre et al., 2005). A pesar de esto, las percepciones locales han demostrado estar relacionadas con las tendencias climáticas y los modos de vida se están acomodando a los cambios percibidos a través de la diversificación y el ajuste de prácticas agrícolas (West et al., 2008).

Las personas interpretan y reaccionan a los impactos del cambio climático usando el conocimiento local y desarrollando nuevas tecnologías que incluyen migración, irrigación, técnicas de conservación de agua, reclamación de tierras y prácticas agrícolas asociadas a cambios en el uso del suelo (Salick and Ross, 2009). Los cambios reportados para el noroccidente amazónico destacan principalmente la dificultad de predecir los ciclos naturales, afectaciones en los periodos de sequía e inundación, olas de frío y calor más frecuentes e intensas, y en general cambios en el calendario ecológico (Brondizio and Moran, 2008; Echeverri, 2009; Kronik and Verner, 2010; Roncoli, 2006). El calendario ecológico es necesario para sus estrategias de subsistencia que incluyen agricultura, pesca y caza, y la posibilidad de navegar por el río como único medio de transporte.

Incertidumbre y atribución al cambio climático

El proceso de atribución probabilística de un evento (PAE por su nombre en inglés) (Otto et al., 2013; Parker et al., 2016), busca establecer una metodología para atribuir los impactos observados del cambio climático (Hansen et al., 2015; Hegerl et al., 2007), en particular para eventos súbitos dado el papel de la variabilidad climática en los mismos (Parker et al., 2016). El cambio en los eventos climáticos extremos es una de las consecuencias más importantes del cambio climático que además genera impactos importantes en las sociedades (Sippel et al., 2015). Para su desarrollo la detección del evento en si es fundamental. La detección hace referencia al proceso por el cual es posible demostrar que el clima ha cambiado en un sentido estadístico definido, sin preveer una razón para ese cambio, es decir no implica atribución (Hansen et al., 2015; Hegerl et al., 2007; IPCC, 1994).

La atribución es el proceso mediante el cual se establecen las causas más probables para el cambio detectado con unos niveles de certidumbre definidos (Hansen et al., 2015; IPCC, 1994). Dado que

no es posible experimentar con el sistema climático, la atribución busca determinar si un cambio detectado es consistente con las respuestas estimadas a la combinación dada de fuerzas antrópicas y naturales (Hegerl et al., 2007). Para este fin usualmente combinan datos observados con modelos estadísticos y simulaciones climáticas que representan el estado del clima bajo un escenario de emisiones antrópicas, en comparación con un estado natural hipotético (Otto et al., 2013; Parker et al., 2016). Ese estado natural hipotético debe considerar el impacto de otros factores no climáticos que interactúan y cambian con el tiempo (Hannart et al., 2015; Hansen et al., 2015). Para evaluar dichos procesos, se establecen comparaciones estadísticas entre los modelos para ver con cuál de todos hay un mejor ajuste a la realidad y si este mismo tiene en consideración el cambio climático (Hannart et al., 2015; Otto et al., 2013; Parker et al., 2016). Así, la detección de impactos requiere que se demuestre que un cambio observado en el largo plazo no se puede explicar únicamente por factores no climáticos (Hansen et al., 2015; Parker et al., 2016). La atribución de impactos implica que el cambio climático ha tenido al menos algo de causalidad en el resultado observado (Hansen et al., 2015)

Un reto clave es lograr identificar y cuantificar los efectos de los múltiples factores que generan cambio y que interactúan en diferentes escalas espacio-temporales (Hansen et al., 2015). Tanto la detección como la atribución requieren conocimiento de la variabilidad climática interna en las escalas temporales consideradas (Hegerl et al., 2007). En la actualidad no es posible una mejor atribución a factores antrópicos dado que el conocimiento de muchos procesos es incompleta y la comprensión de la variabilidad natural es insuficiente para modelar eventos climáticos extremos (Hannart et al., 2015; Hegerl et al., 2007). La escala de trabajo también hace difícil llegar a atribuir eventos a nivel local, pues la ciencia de la atribución se desarrolla en escalas espaciales continentales, con escalas temporales de 50 años o más. Promediar a menor escala implica considerar mayores niveles de variabilidad por lo cual se complica la distinción entre los cambios esperados por otros factores externos o por factores externos sumados a la variabilidad (Hegerl et al., 2007). Adicionalmente los cambios en la temperatura asociados a algunas formas de variabilidad son difíciles de simular por los modelos en algunas regiones y temporadas.

Más aun la información referente a factores externos y la respuesta simulada por los modelos, tiene menor credibilidad en escalas detalladas que cuando se realizan a gran escala (Hegerl et al., 2007).

Mientras que las explicaciones desde la ciencia del cambio climático se han enfocado en emisiones antropogénicas, las interpretaciones locales de los cambios observados suelen ser más variadas y comprensivas; la incorporación de modelos científicos en contextos locales depende del estatus y acceso a la ciencia de una cultura así como de la influencia de los medios (Salick and Byg, 2007). La interpretación del cambio climático es afectada por los medios y la cosmología. Los medios y su cubrimiento del tema dominan la comprensión de la gente del cambio climático, aunque sus propias observaciones son locales y tangibles y raramente son cubiertas por la prensa, como por ejemplo las afectaciones prácticas que tiene sobre sus modos de vida (Carvalho, 2010). Esto resulta en la percepción de las explicaciones científicas como lejanas y abstractas y como consecuencia la gente se siente impotente y no responsable en la lucha contra el cambio climático (Capstick and Pidgeon, 2014; Salick and Byg, 2007).

La Atribución en el Amazonas: El ciclo hidrológico del Amazonas es clave para el clima global. Pero, la incertidumbre frente al cambio climático en la región es alta dado que la detección local de los efectos se ve impedida por la variabilidad natural y el impacto de otras fuentes de cambio como uso del suelo, contaminación, desarrollo económico y adaptación (Hansen et al., 2015). Los cambios en el uso del suelo además de afectar los microclimas (Magrin et al., 2007), generan impactos en los regímenes fluviales, incluyendo alteraciones en flujos, inundaciones, escorrentía y erosión (Carpenter et al., 1992). En la región amazónica existe variación interanual y decenal en la precipitación (Marengo, 2006) y el flujo de los ríos depende en gran medida del derretimiento de nieve en los andes y de la precipitación en la cuenca (Junk et al., 1989). La temperatura es fundamental para la fenología y puede dar lugar a cambios en la composición de especies (Marshall et al., 2008), que generan impactos directos en el clima (Nobre et al., 2005). De esta forma, si al incremento de temperatura se le suman las variaciones de precipitación además de los cambios de cobertura vegetal, es de esperar repercusiones en las características estadísticas de los

regímenes hidrológicos, con aumento de la variabilidad natural de las series hidrológicas (IDEAM, 2010, p. 210).

La incertidumbre no se ha estudiado a fondo en sistemas sociales más allá de evaluar la forma en que los seres humanos responden a la misma (Adger et al., 2003; Berkes and Jolly, 2001; Crate, 2009; Dietz et al., 2003; Marshall et al., 2008). La respuesta activa de las comunidades ante los cambios percibidos, dificulta en mayor medida poder atribuir y predecir los impactos locales del cambio climático (Crate, 2009; Duerden, 2004), en especial cuando se suman afectaciones en la distribución y prácticas de uso del suelo de las comunidades humanas (Marshall et al., 2008). La incertidumbre en la predicción de los efectos del cambio climático global, en conjunto con la variabilidad natural y la multiplicidad de factores que interactúan (Marshall et al., 2008) ha resultado en la evidente dificultad de atribuir eventos e incluso procesos de lento avance al cambio climático. Todo lo anterior complica la posibilidad de lograr atribuir eventos particulares al cambio climático en el noroccidente amazónico ya que para ello se requiere información y conocimiento detallado de los efectos del cambio climático y de otras fuentes de cambio, así como de la respectiva interacción, lo cual es casi imposible en áreas con monitoreo insuficiente (Hansen et al., 2015; Parker et al., 2016).

Este trabajo surge al observar la tendencia general de atribuir diversos fenómenos extremos al cambio climático, a pesar de la falta de documentación y evidencia científica que pueda probar dichas relaciones. Un impedimento importante para poder desarrollar dichos ejercicios en Colombia, resulta de la ausencia de monitoreo calibrado a largo plazo entre diferentes regiones y sistemas sensibles que provea la base observacional que permite el análisis de detección y atribución (Hansen et al., 2015). La ciencia de la atribución siempre se enfoca en las implicaciones para las negociaciones y la responsabilidad (James et al., 2014), sin embargo no se ha explorado cómo la atribución coloquial al cambio climático, puede afectar la forma en que las personas asumen su responsabilidad ante el mismo; es decir, el papel que juegan en términos de agravar sus efectos y de adoptar estrategias adecuadas para adaptarse al mismo. Así, el propósito de este trabajo es presentar un ejemplo de atribución local a un evento extremo en el Amazonas colombiano. Además se busca discutir la factibilidad y los retos de llevar a cabo un proceso de

atribución en la región, dados los múltiples factores que interactúan allí, aumentando la incertidumbre para poder establecer el cambio climático antrópico como responsable de este evento. Se seleccionaron 50 informantes al azar, todos pertenecientes a alguna de las principales etnias encontradas en Puerto Nariño, Amazonas. La muestra está compuesta por 25 hombres y 25 mujeres de todos los rangos de edad. Algunas de las explicaciones locales dadas al evento extremo que tuvo lugar en el Amazonas en el 2012, reflejan la cosmología y experiencias con eventos similares.

Zona de Trabajo

La región amazónica colombiana cubre el 41% del territorio Nacional, sin embargo constituye solo el 6.5% del total de la cuenca Amazónica (Dufour, 1990) y se caracteriza por ser un área con una importancia ecosistémica que se basa en niveles de deforestación bajos en comparación con otras partes de la Amazonia. El área reúne la mayoría de los grupos indígenas del país y presenta la menor densidad poblacional. El artículo 7 de la Constitución reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación Colombiana y reconoce los territorios indígenas como resguardos titulados según la tradición y ocupación (Colchester et al., 2001) y que son manejados por los cabildos o la autoridad indígena de la comunidad. Estos están catalogados como inalienables, imprescriptibles e inembargables (Camacho, 1997; Semper, 2006).

El departamento del Amazonas se encuentra al sur del país y comprende un área de 109,665 km². Cuenta con cerca de 73,000 habitantes, en su mayoría pertenecientes a grupos indígenas (Figura 4), dos tercios habitan las partes urbanas y el resto la parte rural. La mayoría de la población la constituyen personas de la etnia Tikuna. Los Tikunas son uno de los grupos indígenas más numerosos del noroccidente amazónico, con grandes asentamientos en Colombia, Perú y Brasil donde se concentra el 70% del grupo (Ullán de la Rosa, 2000).

El departamento del Amazonas se compone de dos municipios, siendo Leticia el principal y más importante por tratarse de la capital. Las entrevistas se realizaron en Puerto Nariño, segundo municipio en importancia con una población cercana a las 7.000 personas. En Puerto Nariño viven tres grupos étnicos

diferentes (Cocamas, Tikunas y Yaguas) siendo los Tikunas los más representativos (Alcaldía de Puerto Nariño, 2008).

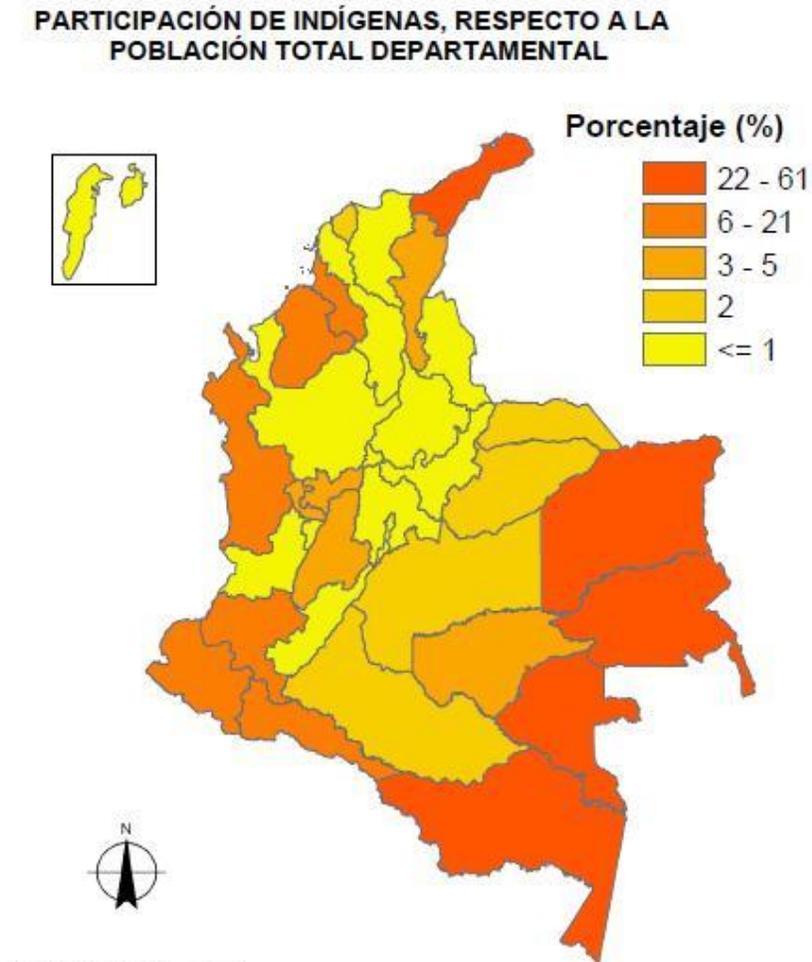


Figura 4. Porcentaje de Población Indígena por Departamento (Fuente: DANE, 2007)

Puerto Nariño (Figura 5) está ubicado a 87 kilómetros de Leticia, a orillas del río Loreto Yacu y fue fundado cerca de 1760 como un poblado que se denominó nuestra Señora de Loreto de Tikunas. En 1984 fue elevado a Municipio y actualmente cuenta con una extensión de 154,160 Has, siendo menos del 0.5% área urbana. Al sur limita con Perú y al norte se superpone con el Parque Nacional Natural

Amacayacu, la mayor área protegida del departamento. En las áreas de traslape se permite el uso de recursos por parte de las comunidades indígenas.

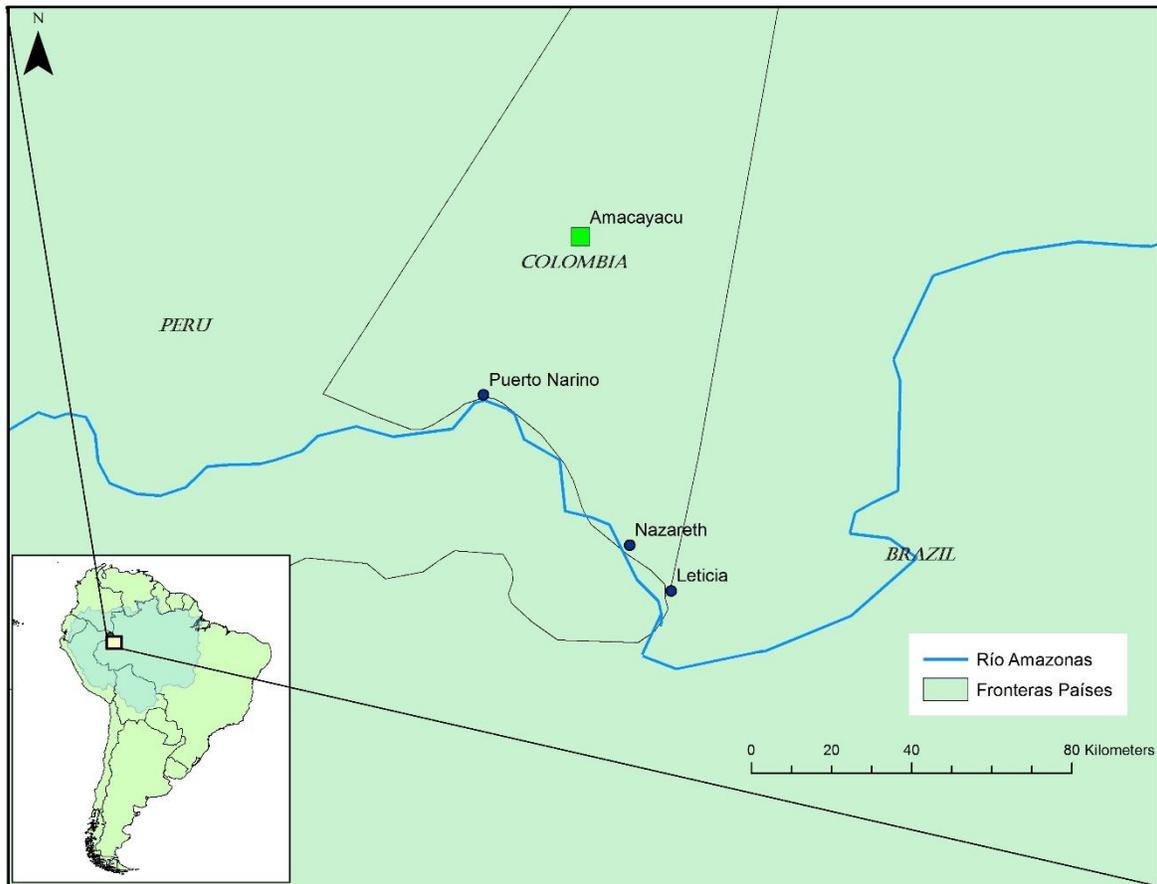


Figura 5. Localización de la zona de trabajo

En puerto Nariño la precipitación anual promedio esta entre los 2600 mm y los 3000 mm con una temperatura promedio de 26° C y una humedad relativa que supera el 80% (Alcaldía de Puerto Narino, 2008). La época más lluviosa se da entre diciembre y abril. Verano (periodo seco) ocurre entre junio y agosto. Así mismo los máximos niveles del río se presentan entre marzo y mayo, y los niveles más bajos entre agosto y septiembre (Echeverri, 2009). El municipio cuenta con el sistema de lagos Tarapoto, importantes para su economía por ser uno de sus principales atractivos turísticos y por proveer una fuente importante de proteína animal gracias a la pesca. La mayoría de la actividad económica del municipio se

fundamenta en estrategias de subsistencia centradas en pesca, agricultura de baja escala y servicios turísticos (Alcaldía de Puerto Narino, 2008; Pinilla Herrera, 2004). El 70% de la gente basa su dieta en la yuca, el maíz, el arroz, la pesca y un poco menos la cacería; el 5% son empleados por el gobierno local y el 25% dependen de actividades relacionadas con la industria turística (Alcaldía de Puerto Narino, 2008).

Aproximación Metodológica

En el 2012 se registraron unas inundaciones severas en la región amazónica que afectaron las comunidades que se encuentran sobre el Río Amazonas en Colombia y Perú. Estas inundaciones se caracterizaron por llegar de forma súbita y prolongarse por más tiempo de lo usual, lo que generó pérdida de cultivos ya que las comunidades de la región suelen tener sus chagras en las márgenes del río.

Usualmente los cultivos están planeados según los ciclos hidrológicos reconocidos por las comunidades de la región, para durar lo necesario y producir antes de que el río vuelva a crecer. Sin embargo, en esta oportunidad la inundación se adelantó y prolongó, lo que resultó en pérdida de cultivos, y para quienes habitan en las zonas bajas, pérdida de infraestructura. Así mismo muchos de ellos al negarse a dejar sus hogares y usar técnicas de respuesta como la elevación de los suelos, quedaron expuestos a vivir sobre el agua y las asociadas repercusiones en términos de salud.

Este estudio se realizó usando una entrevista semiestructurada con una duración promedio de 30 a 60 minutos, dependiendo de la cantidad de información y detalle que el informante reportaba. Se realizaron 50 entrevistas explorando principalmente la forma en que la inundación extrema que tuvo lugar en el 2012 afectó los modos de vida de las personas. Así mismo se indagó acerca de la forma en que las personas respondieron y la explicación que daban a dicho evento. También se indagó sobre su familiaridad con el concepto de cambio climático y cuál es la principal fuente de información frente al mismo (Tabla 2). Es importante anotar que el tema de cambio climático solo se tocó después de preguntar acerca de la causalidad de la inundación con el fin de no guiar las respuestas.

Tabla 2. Preguntas realizadas durante las entrevistas

Estuvo acá cuando en el 2012? Me puede describir lo que paso?

Porque cree que ocurrió esta inundación?

Con que frecuencia ocurre este fenómeno?

Ha oído hablar de cambio climático? De ser así, en donde?

Para la segunda parte de este artículo se llevó a cabo una revisión de información relacionada con las condiciones biofísicas de la región para poder ilustrar la dificultad de atribuir un evento determinado al cambio climático. Así mismo se discutieron otros aspectos relacionados con la disponibilidad de la información y la aproximación desde el nivel nacional que se está dando al tema. Las entrevistas se examinaron con análisis de contenido inductivo (Elo and Kyngäs, 2008), identificando las principales líneas en cuanto a la causalidad del evento. Posteriormente se agruparon los reportes para dar lugar a un análisis de frecuencias y así visibilizar los temas más destacados.

Resultados

En esta sección se reportan los principales hallazgos realizados a partir del análisis de la información obtenida durante las entrevistas realizadas en la fase de campo de este trabajo. Dicha información corresponde esencialmente a tres preguntas fundamentales que buscan por un lado entender mejor cómo se caracterizó un evento extremo a nivel local, así como la información referente a estar familiarizado o no con el término de cambio climático. Este análisis no indaga la fortaleza conceptual del término a nivel local ya que lo que se busca es saber si las personas han oído hablar del tema y en dónde, con miras a entender cómo desde lo local se atribuyen en la región los eventos extremos. Un análisis conceptual sería muy interesante pero se sale del alcance del presente trabajo.



Figura 6. Impactos en infraestructura de la inundación que tuvo lugar en el 2012.

Se seleccionó la inundación del 2012 que afectó todo el noroeste amazónico, por tratarse del evento en el que se alcanzaron niveles de agua más altos en los últimos 25 años en la región (según información de caudales recogida por el IDEAM) y que generó consecuencias importantes principalmente en términos de pérdida de chagras, afectación a infraestructura (Figuras 6 y 7) y enfermedades. Todos los

informantes se identificaron como indígenas pertenecientes a los principales grupos que se encuentran en el área (Tabla 3), y estuvieron dispuestos a colaborar y ser grabados. Las entrevistas tuvieron lugar en Puerto Nariño entre mayo y agosto del 2012 y en el mismo periodo del 2013.

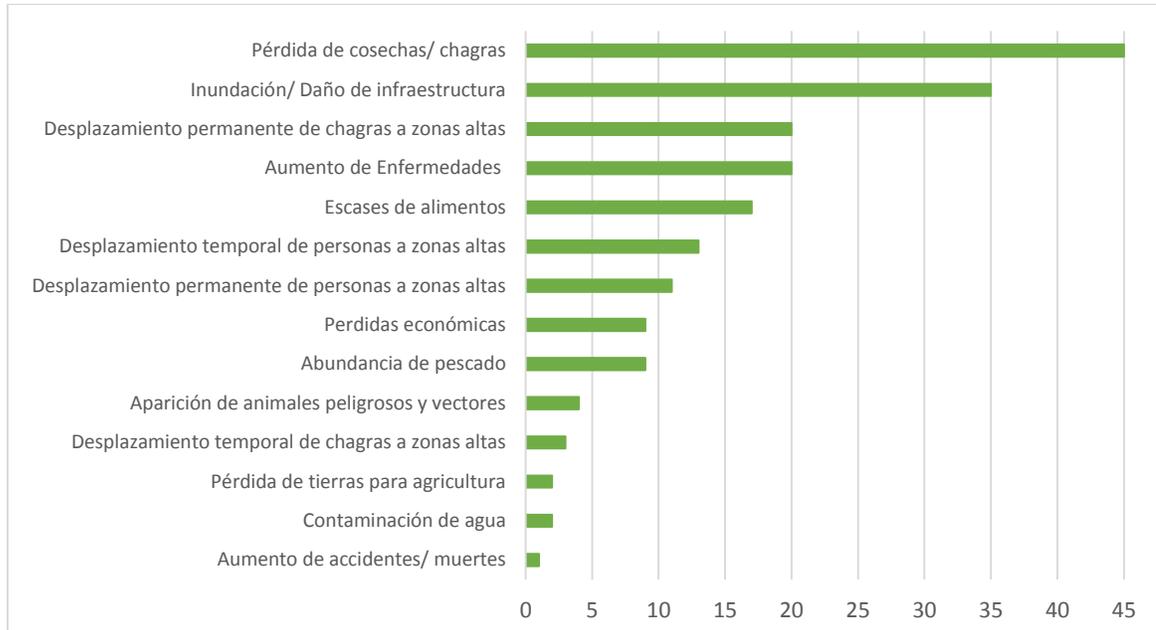


Figura 7. Frecuencias de afectaciones reportadas consecuencia de la inundación del 2012.

Como se observa en la Figura 8, la mayoría de los informantes atribuye la inundación que tuvo lugar en el 2012 al cambio climático (ver Anexo A); sin embargo también es importante ver la prevalencia que tiene ver este evento como algo normal y parte de la variabilidad a la que las personas de la región se encuentran acostumbradas. Aunque en el grafico están separados, es importante mencionar que las explicaciones cosmológicas se funden con las religiosas ya que la misma se ha incorporado en la visión de mundo que tienen las personas y no se ve separada de sus creencias tradicionales. Aparte de lo relacionado con respuestas de desconocimiento, verlo como un evento normal y atribuirlo a Dios u otra explicación fundamentada en las creencias locales, se puede observar que la gran mayoría atribuyó dicho evento a aspectos causados y generados por el hombre, y no sólo desde una aproximación ajena, sino incluso también desde lo local mencionando aspectos como deforestación y contaminación.

Tabla 3. Información Demográfica de los Informantes

Género	Edad	Etnia	Tiempo Viviendo en Puerto	Ocupación	Escolaridad
Femenino	12-19 n=5	Tikuna (n=5)	Toda la vida (n=5)	Estudiante (n=3) Ama de casa (n=1) Agricultor (n=1)	Bachiller (n=2) Estudiante (n=3)
	20-29 n=6	Tikuna (n=5) Cocama (n=1)	Toda la vida (n=6)	Estudiante (n=1) Ama de casa (n=2) Empleo Informal (n=3)	Bachillerato incompleto (n=2) Bachiller (n=2) Grado Técnico (n=1) Estudiante Técnico (n=1)
	30-39 n=3	Tikuna (n=2) Andoque (n=1)	Toda la vida (n=3)	Estudiante (n=1) Agricultor (n=1) Empleo Informal (n=1)	Bachillerato incompleto (n=1) Grado Técnico (n=1) Estudiante Técnico (n=1)
	40-49 n=6	Tikuna (n=4) Cocama (n=1) Huitoto (n=1)	15-20 años. (n=1) Toda la vida (n=5)	Bombero (n=1) Agricultor (n=2) Empleado (n=1) Empleo Informal (n=2)	Bachiller (n=2) Bachillerato incompleto (n=1) Primaria (n=3)
	+ 50 n=5	Tikuna (n=5)	Toda la vida (n=5)	Agricultor + artesano (n=4) Agricultor (n=1)	Primaria (n=2) Primaria incompleta (n=1) No educación formal (n=2)
Masculino	12-19 n=5	Tikuna (n=4) Yagua (n=1)	Toda la vida (n=5)	Estudiante (n=3) Desempleado (n=1) Agricultor (n=1)	Bachiller (n=1) Grado Técnico (1) Estudiante (n=3)
	20-29 n=5	Tikuna (n=4) Cocama (n=1)	Toda la vida (n=5)	Empleado (n=4) Estudiante (n=1)	Bachiller (n=2) Grado Técnico (n=1) Estudiante Técnico (n=2)
	30-39 n=4	Tikuna (n=3) Cocama (n=1)	Toda la vida (n=4)	Bombero (n=1) Gobernador (n=1) Artista (n=1) Empleado (n=1)	Bachillerato incompleta (n=1) Bachiller (n=2) Grado Técnico (n=1)
	40-49 n=6	Tikuna (n=4) Cocama (n=2)	10-15 años (n=2) 15-20 años (n=1) Toda la vida (n=3)	Empleado (n=4) Empleo Informal (n=2)	Bachiller (n=1) Bachillerato incompleto (n=1) Primaria (n=1) Grado Técnico (n=2) Estudiante técnico (n=1)
	+ 50 n=5	Tikuna (n=2) Cocama (n=2) Yagua (n=1)	Toda la vida (n=5)	Agricultor +oficial gubernamental (n=1) Agricultor + pescador (n=1) Empleo Informal (n=3)	Primaria (n=2) Bachillerato incompleto (n=1) Bachiller (n=1)

En los casos donde se dan explicaciones basadas en la tradición local, las personas coinciden en explicar que es necesaria la creciente para la repoblación de ríos y lagos de peces. Sin embargo, esto también lo reportan las personas que asocian el evento a otras causas, ya que la mayoría de los informantes concuerdan en que después de la inundación, aumentó de forma importante la pesca y fue un muy buen año para esta actividad.

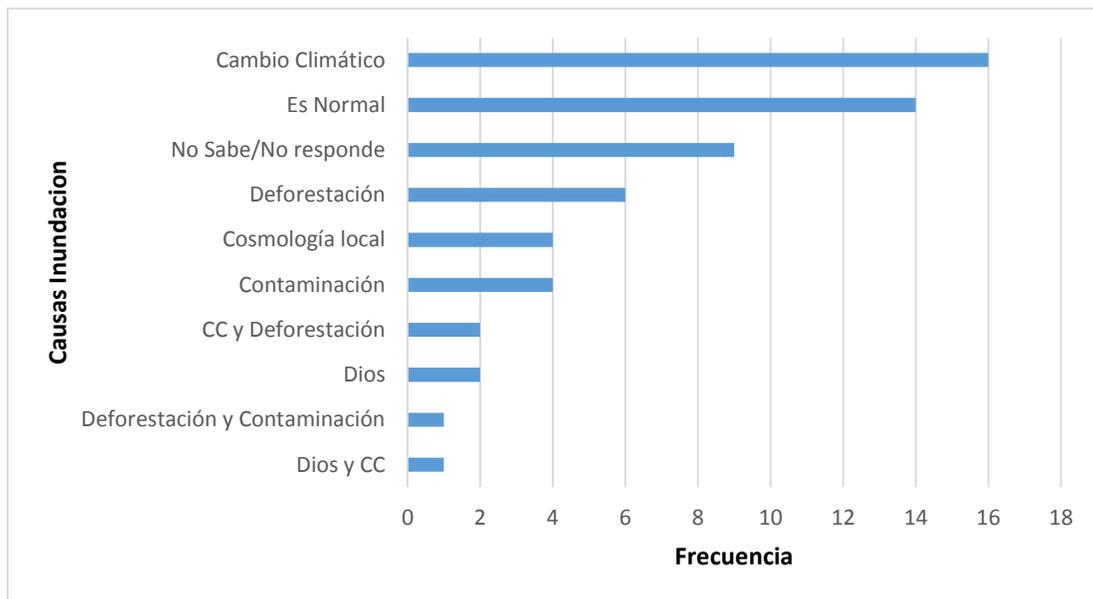


Figura 8. Atribución reportada por los entrevistados al evento extremo seleccionado: Inundaciones del 2012 en el noroccidente Amazónico.

Asociado a las explicaciones, la gente respondió la frecuencia con la que consideran que ocurren eventos similares a este (Figura 9). Se encuentra que para la mayoría de los informantes no es un evento frecuente y la gran mayoría reporta que ocurre con muy poca frecuencia, si no es la primera vez que dicen haber experimentado algo así. Varios de los informantes reportaban nunca antes haber experimentado un evento similar pero que sus padres o abuelos les han contado que había ocurrido hace determinado tiempo y esta es la respuesta que ellos brindaban a esta pregunta.

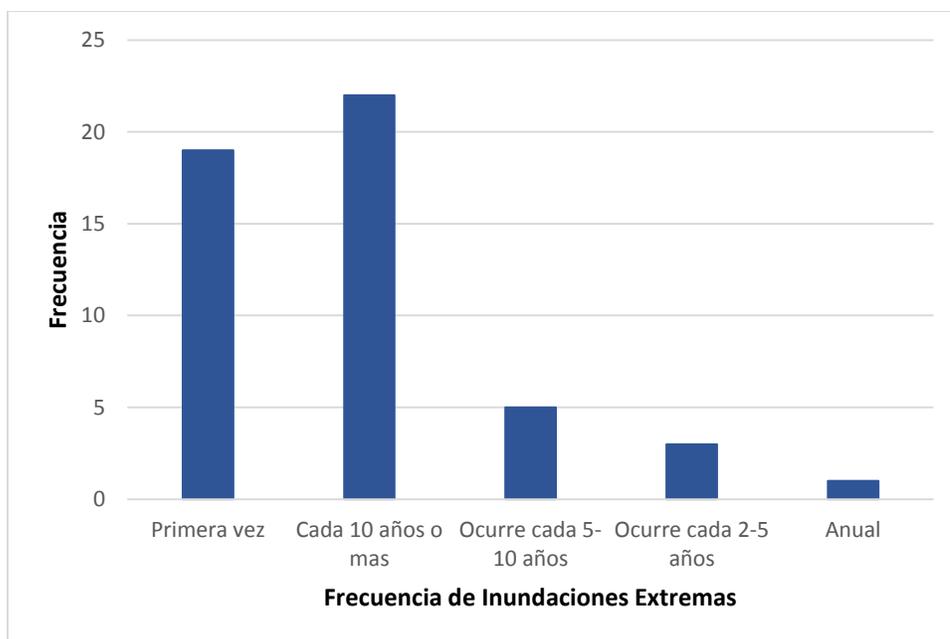


Figura 9. Frecuencia reportada por los informantes con que ocurren inundaciones similares a la del 2012

Finalmente dada la importancia que cobra desde lo local el cambio climático al atribuir este evento extremo, se les preguntaba explícitamente a los participantes si conocían el tema y de ser así cuál era su fuente de información para esto. Es interesante ver la distribución en términos de edades frente a la familiaridad con el tema (Figura 10), asociado a que la mayoría de las personas declara que su principal fuente de información al respecto proviene de los medios de comunicación. Es así que se encuentra que en los extremos etarios es donde hay personas no familiarizadas con este concepto. De acuerdo con lo esperado, es el grupo etario de personas mayores quienes menos han oído hablar del tema, probablemente por su poca costumbre de hacer uso de los medios de comunicación modernos que hasta hace menos de 15 años entraron al municipio con la llegada de la electricidad.

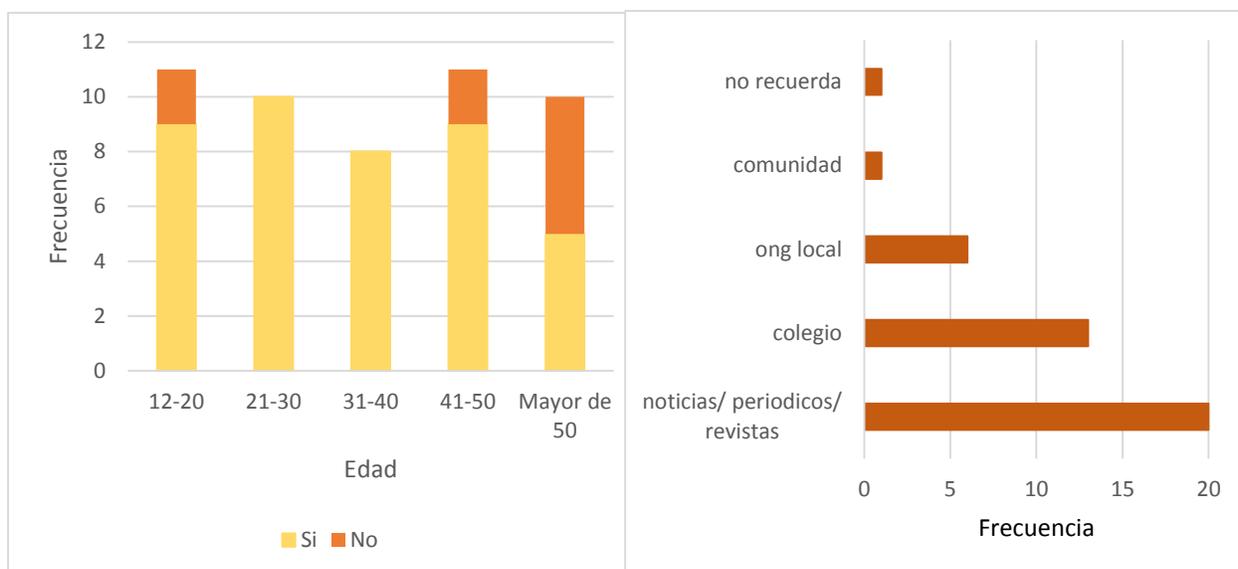


Figura 10. Frecuencia de familiarización con el término de cambio climático y fuente de información sobre el mismo

Discusión

Los resultados obtenidos en este trabajo concuerdan con lo esperado inicialmente, reflejando la prominencia que tiene la idea de cambio climático como proceso al que se atribuyen los eventos extremos que se salen de la norma a la cual una población se encuentra habituada. La gente que normalmente responde a variabilidad climática recurrente, como es el caso de las comunidades indígenas del Amazonas, puede estar mejor preparada para adaptarse al cambio climático en el tiempo ajustando sus estrategias existentes. Sin embargo, a pesar de saber manejar la variabilidad climática interanual y convivir con cambios radicales en los niveles del río, por la forma en que describen los eventos es evidente que esta adaptación llega hasta un punto definido. Más allá de ese nivel las consecuencias son altamente negativas e incluso las personas que no reportaron pérdidas directas resultado de la inundación, sintieron afectaciones económicas importantes por el aumento de precios de algunos alimentos básicos de su canasta familiar.

Aunque muchos no estaban seguros de la razón por la cual se presentó la inundación de forma tan extrema en el 2012, la mayoría atribuyó este evento a fuentes humanas (deforestación, cambio climático,

contaminación). Las percepciones, actitudes, valores, cultura y normas guían el comportamiento así como las preferencias y motivaciones detrás de la adaptación (Capstick and Pidgeon, 2014; Petheram et al., 2010; Roncoli, 2006). En casos donde los medios tienen un papel limitado, las interpretaciones dependen directamente de las observaciones de las personas y del marco cultural local (Roncoli, 2006; Salick and Byg, 2007). Muchas de estas interpretaciones contienen elementos de ética asociados que se enmarcan en las cosmologías o balances espirituales y cuyas raíces se encuentran en las formas tradicionales de interpretar los fenómenos climáticos como señales de algo que va más allá de los procesos biofísicos (Salick and Byg, 2007). En muchos lugares y dentro del contexto de diversos sistemas de creencias, la gente ha interpretado tradicionalmente las condiciones climáticas adversas como castigos a las falencias humanas (Salick and Byg, 2007). Estas explicaciones morales o espirituales del cambio climático contrastan con las explicaciones científicas; sin embargo la gente suele integrarlas y también incluir otro tipo de problemas ambientales y sociales (Salick and Byg, 2007), lo cual se evidencia en los resultados obtenidos en este trabajo. Aunque estas explicaciones locales ayudan a que los cambios ambientales observados tengan sentido, no significa que empoderen a las personas para actuar.

La búsqueda de sistemas constantes y con reglas fijas suele resultar en maladaptación, especialmente en sistemas que enfrentan impactos adicionales al cambio climático como por ejemplo la transformación de costumbres y tradiciones, resultado del contacto con otras culturas (Roncoli, 2006). Las percepciones de incertidumbre ambiental junto con los valores culturales y las creencias religiosas, son claves para entender lo que subyace la explotación de los recursos y deben ser considerados para el desarrollo de prácticas de manejo y planes de adaptación factibles y sostenibles en el tiempo (West et al., 2008). Tanto en este estudio como en otro adelantado por Salick y Byg (2007), los informantes mencionan lo nociva que puede resultar la asistencia gubernamental ya que al no contextualizarse de forma adecuada puede disminuir el incentivo de las personas de asumir su proceso adaptativo. Esta capacidad de respuesta también se está viendo afectada por la pérdida de conexiones entre el conocimiento local y los ambientes locales como resultado de los cambios que se están dando; esto puede

dar lugar a una disminución en la capacidad de reconocer e implementar estrategias adaptativas sostenibles a los efectos del cambio climático (Salick and Ross 2009).

La mayoría de los informantes reportaron los medios de comunicación como su principal fuente de información frente al tema de cambio climático (Petheram et al., 2010). A pesar de la cobertura que hacen los medios, la mayoría de la gente aún no comprende la conceptualización de base para el cambio climático y menos aún el proceso para atribuir eventos dada la complejidad de la ciencia subyacente pero además la incertidumbre que rodea el tema, la cual ni los científicos han podido superar (Kempton, 1991). Es fundamental que los medios, políticos y científicos comprendan que la información no se transmite en el vacío sino que se enmarca en la cultura, los valores, las normas, la herencia, las perspectivas políticas y demás que influyen en la forma en que dicha información es recibida, procesada y aplicada (Capstick and Pidgeon, 2014; Roncoli, 2006; Salick and Byg, 2007; Sippel et al., 2015) a la propia realidad.

Se ha reportado desconfianza en las predicciones climáticas resultado de la desarticulación entre los marcos cognitivos de los usuarios y de los productores del conocimiento climático (Roncoli 2006). Las comunidades se ven afectadas por la falta de información apropiada que estimule su capacidad de respuesta. El conocimiento científico que las comunidades locales tienen en relación al cambio climático y los efectos locales refleja lo que Berkes y Jolly (2001) denominan una disparidad grave entre la investigación global que genera conocimiento relacionado con el cambio climático y la información que las comunidades locales requieren para poder responder a sus impactos. La contextualización de la investigación humana relacionada al cambio climático debe considerar las condiciones biofísicas locales en conjunto con tendencias demográficas, complejidad económica y la experiencia con el cambio (Duerden, 2004). La posibilidad que la ciencia de la atribución se desarrolle y tenga impacto depende de la forma en que sea comunicada para que sea comprendida y relevante para los tomadores de decisión (Sippel et al., 2015) y el público en general. Los científicos deben poder comunicar de forma clara estos procesos, para que las personas puedan determinar la forma como esto define y soporta las decisiones tomadas (Otto et al., 2013; Parker et al., 2016). A pesar de la falta de comprensión y comunicación

asertiva frente al cambio climático y la atribución, es necesario un consenso social que permita avanzar desde lo local en adaptación y mitigación (Kempton, 1991).

La variabilidad natural de la región ecuatorial es considerable y la misma se ve afectada por los cambios en el uso del paisaje que resultan en un aumento de variabilidad en los microclimas (Christensen et al., 2007; Hansen et al., 2015). Los ecosistemas del Amazonas se conectan con la región andina y el piedemonte pues ecológicamente el ciclo hídrico que drena hacia los ríos depende de la precipitación en esta zona (Daly and Mitchell, 2000), asociado a precipitaciones locales y temperaturas enmarcadas en sistemas globales atmosféricos y afectaciones generadas por la variabilidad climática normal (Marengo, 2006). En la región, los cambios en el uso del suelo interactúan con factores climáticos y la variabilidad interanual y decenal, resultando en una alta complejidad del ciclo hidroclimático amazónico, que a la vez genera impactos sobre la vegetación, constituyendo ciclos dinámicos (Carpenter et al., 1992). Así, el cambio climático interactúa con la transformación del uso del suelo, acelerando la pérdida de bosques (Betts et al., 2008; Christensen et al., 2007).

Las coberturas influyen en los ciclos hídricos alterando las propiedades hidrológicas de los suelos y por ende afectando el equilibrio entre precipitación y evapotranspiración, y las consecuentes repuestas de escorrentía. La deforestación se vincula con una reducción en la evapotranspiración, resultando en mayores flujos fluviales (Neill et al., 2006), lo cual tiene serias implicaciones en el cambio climático local y regional (Christensen et al., 2007; Costa and Foley, 1999). Estos paisajes deforestados implican una reducción en el almacenamiento del agua por transpiración de la vegetación (Chagnon and Bras, 2005) y en el reciclaje de agua, generando incrementos en la temperatura local que pueden alcanzar los 2°C (Christensen et al., 2007; Costa and Foley, 1999). Es importante mencionar que los efectos de la deforestación dependen en gran medida de la escala del área deforestada (Marengo, 2006; Wang et al., 2000), pero que se estima que sus impactos generen impactos en términos de precipitación (Wang et al., 2000) y estacionalidad, con afectaciones que ya se están evidenciando en el ciclo hidrológico de la región (Chagnon and Bras, 2005; Echeverri, 2009; Kronik and Verner, 2010; Ulloa et al., 2008).

Los aumentos en la variabilidad de la precipitación probablemente van a afectar la descarga fluvial así como los patrones de inundación, previéndose más fuertes para el noroeste (Langerwisch et al., 2012). Sumado a los eventos extremos y cambios en la estacionalidad, se esperan alteraciones en la cantidad, el momento y la duración de las inundaciones para la región así como en las características del flujo de los ríos (Carpenter et al., 1992). Estos cambios van a afectar los ecosistemas dadas las tolerancias de las especies a las variaciones en la temperatura, la sequía y la inundación (Carpenter et al., 1992). Estos cambios afectan aspectos esenciales de los modos de vida de la gente del noroeste amazónico, incluyendo la pesca, la agricultura, el suministro básico de agua y la navegabilidad (Pinilla Herrera, 2004). El impacto trasciende lo local ya que las emisiones producto de la deforestación impactan también el clima global (Betts et al., 2008; Daviet et al., 2007; Malhi et al., 2008).

En la zona confluyen diversas variables de gran complejidad que afectan los ciclos hidrológicos de la región. Esto sumado a la incertidumbre de los modelos frente a los escenarios de cambio climático, genera un panorama complejo para lograr realizar ejercicios válidos de atribución (Christensen et al., 2007; Magrin et al., 2007). Es importante además recalcar la ausencia de información climatológica confiable y de largo plazo en la región; requisito indispensable para poder avanzar en este campo. Bajo la CMNUCC los estados están obligados a monitorear sus contribuciones en términos de inventarios de gases de efecto invernadero (Hansen et al., 2015; Parker et al., 2016); sin embargo este no es el caso frente al desarrollo de estándares para también monitorear los impactos del cambio climático. Así los estudios en detección y atribución son virtualmente imposibles dada la ausencia de una base observacional. Esto es fundamental dado que la atribución de impactos permite mejorar la comprensión de la vulnerabilidad en el tiempo, incluyendo las interacciones y efectos no aditivos de múltiples factores que generan cambio, facilitando las discusiones y decisiones políticas (Parker et al., 2016). Una base observacional permitiría comparar condiciones reales con modelos, lo que permite por medio de la evidencia demostrar los efectos a largo plazo y la atribución de impactos al cambio climático (Hansen et al., 2015).

Aunque Colombia se reconoce como líder en temas relacionados con el cambio climático, es importante recalcar su falta de capacidad en lograr aproximaciones diferenciales, desconociendo en ocasiones a las poblaciones más vulnerables. Esto explica en parte el perfil bajo de emisiones del país resultado de la industria y el desarrollo, pero alto en términos relacionados con la deforestación (IDEAM et al., 2015b). Así mismo, la mayoría del trabajo realizado en el país se encuentra en la etapa de planificación y son muy pocos los procesos que se han empezado a implementar (García Arbeláez et al., 2015), paso necesario para lograr un efecto real a escala local. Actualmente un obstáculo importante desde lo local es la tendencia a desarrollar procesos adaptativos a partir de las percepciones y no en tendencias regionales y locales, dada la ausencia de datos reales y falta de un intercambio real de información entre los diferentes actores (Brondizio and Moran, 2008). Como resultado pensar en procesos de atribución fundamentados en la ciencia se hace imposible, lo cual resulta en desinformación. Esto es especialmente importante dado que los medios de comunicación son la principal fuente de “conocimiento” y el principal factor influyendo en las ideas de la gente alrededor del tema (Carvalho, 2010), así como los principales responsables de informar acerca de eventos extremos y la respuesta inmediata del gobierno. Así mismo refleja la falencia de la comunidad científica en la comunicación de la ciencia a los diferentes actores que finalmente reproducen dicho conocimiento (o la ausencia del mismo).

En Colombia es frecuente encontrar la tendencia a atribuir a priori todos los eventos extremos e incluso justificar la magnitud y frecuencia de algunos asociados a variabilidad climática al cambio climático global. Esto ha resultado en una desconexión frente al tema con una impotencia asociada, percibiéndolo como algo ajeno e impuesto y que las acciones personales desde lo local tienen poco impacto en mitigar el problema y en prever impactos y adaptarse ante los mismos. Este problema se traslada a diferentes escalas y permite también que otros actores claves en agravar otros factores que aumentan la vulnerabilidad, se puedan escudar detrás del cambio climático y así se diluya su responsabilidad (Capstick and Pidgeon, 2014). Atribuir todo al cambio climático evita pensar en el mal manejo histórico que se ha venido haciendo de los recursos y la responsabilidad de los procesos extractivos que han venido rondando el país. Es así como se debe considerar que la ciencia de la

atribución abre la posibilidad de una comunicación objetiva acerca de los vínculos entre cambio climático y los impactos de los eventos extremos, lo cual genera una capa adicional de información a los discursos actuales (Sippel et al., 2015). Sin embargo, es necesario repensar la aproximación tradicional al proceso y desarrollar las herramientas necesarias para que exista un fundamento científico que permita realmente llegar a una atribución a partir de una aproximación válida y que permita tomar decisiones a favor de una adaptación enfocada a los efectos reales del cambio climático, empoderando a las comunidades locales para actuar y reconocer su papel y responsabilidad en la construcción de vulnerabilidad.

CAPÍTULO 3

CONCLUSIÓN

La antropología es un marco que facilita estudiar la relación entre los seres humanos y el mundo natural, permitiendo una comprensión del reconocimiento y manejo de recursos y de temas relacionados con la sostenibilidad agrícola, la conservación de la biodiversidad y los derechos de propiedad intelectual (Nazarea 2006). Una forma de incluir los dominios ecológicos y socioculturales es definir adecuadamente el contexto para los tomadores de decisión, lo cual en este trabajo se define como la inclusión de variables ecológicas, ambientales y socioculturales que permitan entender el marco decisivo, considerando la adaptabilidad y limitaciones en términos cognitivos (Sperber et al., 1986). Es fundamental que los tomadores de decisiones entiendan que las motivaciones detrás de la explotación de recursos no siempre siguen principios de maximización, y están enmarcadas en condiciones sociopolíticas y ambientales complejas.

La antropología permite aproximaciones etnográficas, observacionales y analíticas que capturan esta complejidad y permite una aproximación y orientación a las políticas facilitando un mejor diseño para encarar las necesidades locales. Es importante reconocer la evolución de los sistemas de conocimiento y cómo se van a ver forzados a cambiar como consecuencia del cambio climático, para poder entender cómo esto afecta el desarrollo y reproducción de las culturas locales (Kronik and Verner 2010). Así las cosas, los antropólogos juegan un papel fundamental en ayudar el desarrollo de políticas con una aproximación holística que permita mayor comprensión sobre los procesos que subyacen la interconexión entre las fuerzas globales humanas y ambientales (Einarsson en Crate, 2009), pero que también cuenten con un fundamento científico relevante para lograr procesos enmarcados en la realidad.

Existen desequilibrios geográficos en la documentación de impactos para los sistemas humanos y manejados a pesar que dada la sensibilidad de los mismos es posible inferir que el cambio climático reciente ha generado afectaciones en los cambios observados a escala local. Las respuestas adaptativas

enfatan la importancia del conocimiento local, sin embargo, es necesaria mayor investigación de las causas que pueden ser perjudiciales para la adaptación local, pero también para la ciencia del cambio climático. Así mismo es necesario reconocer la flexibilidad de las estrategias para promover las respuestas estructurales en comunidades locales que trasciendan las soluciones técnicas y permitan una flexibilidad en la adaptación que se sostenga en el tiempo. Se deben buscar soluciones que redunden en transformaciones estructurales en el bienestar de las personas para que las alternativas y cambios que resulten frente a los modos de vida ofrezcan opciones socioculturales y ambientalmente sostenibles.

La detección confiable de los efectos locales en los datos históricos es compleja dada la variabilidad e influencia de otras fuentes de cambio (Hansen et al., 2015). Se reconoce la discrepancia entre la información que se necesita a escala local para efectos prácticos y la que se produce desde la ciencia en términos de pronósticos climáticos (Roncoli, 2006). La falta de comunicación y desconfianza son evidentes entre las entidades y agencias responsables de comunicar el tema de cambio climático. También es insuficiente la disponibilidad de la información para las comunidades indígenas de la región amazónica colombiana.

Esto refleja la necesidad de un cambio de paradigma en la forma en que se está trabajando el tema y comunicando la ciencia, en especial dado el trabajo autónomo de ciertas comunidades para hacer frente a los cambios que están observando en el ambiente (Petheram et al., 2010). El trabajo de la antropología se vuelve fundamental ya que puede generar un puente para disminuir estas brechas y a la vez permitir una aproximación que no solo considere la ciencia, sino también incorpore aspectos claves de la cultura y los sistemas de creencias locales, así como de conocimiento local y percepciones de cambio para potenciar así la capacidad adaptativa de las comunidades.

Esta investigación evidencia limitaciones que incluye la falta de datos regionales históricos en términos climatológicos a una escala adecuada. Así mismo, la información de cómo interactúan en el Amazonas colombiano los diferentes factores que influyen y definen el clima es inexistente. El tamaño de la muestra es limitado y esto restringe la generalización de los resultados. Sin embargo, en visitas posteriores a la misma comunidad se encontraron resultados similares, ya que aunque hay una evolución

constante en la base científica del cambio climático, no se puede decir lo mismo para la cobertura que los medios hacen del tema y que sigue siendo la principal fuente de información en la región.

Una pregunta que surge de este trabajo se relaciona con el impacto que puede generar la atribución desinformada de eventos al cambio climático en términos de credibilidad y validez de la ciencia subyacente. Aunque el cambio climático se ha convertido en una “excusa” para trabajar en pro del desarrollo general, es importante pensar qué tan positivo es esto para la ciencia si se empiezan a hacer asociaciones como que el cambio climático genera pobreza, cuando es el modelo de desarrollo y la desigualdad la raíz de la misma. La tendencia a la desinformación puede resultar en el desarrollo de conexiones falsas que pueden redundar en la descalificación del problema y la ciencia que lo respalda. Este tema no se ha estudiado y sería interesante pensar la forma correcta de aproximarse al mismo a través de investigaciones que ayuden a definir el nivel de conocimiento real de la población en general, pero principalmente de quienes se encargan de divulgar la información, es decir, de los medios de comunicación. Las campañas educativas que resulten deben hacerse de forma asertiva, a partir de estrategias para comunicar la ciencia que lleguen a lo local pero que también se basen en ejemplos de la realidad nacional y no ajenos como hasta el momento ha venido ocurriendo. Es necesario que la información y el conocimiento se asuman de forma bidireccional para que sea relevante en las diferentes escalas. Esto permitiría incorporar el manejo local y el cambio climático en contextos informados y sustentados por datos reales que en lugar de esparcir desinformación apoderen a las comunidades en la búsqueda de alternativas que les permitan reducir su impacto y aumentar de forma sostenible su capacidad adaptativa.

REFERENCIAS

- Adger, N., Dessai, S., Goulden, M., Hulme, M., Lorenzoni, I., Nelson, D., Otto Naess, L., Wolf, J., Wreford, A. (2009) Are there social limits to adaptation to climate change? *Climate Change* 93, 335-354
- Adger, W.N., Huq, S., Brown, K., Conway, D., Hulme, M. (2003) Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies* 3, 179-195.
- Alcaldia de Puerto Nariño, (2008) Plan de Desarrollo de Puerto Nariño, Amazonas 2008 - 2011, in: Amazonas (Ed.), Puerto Nariño, p. 305.
- An, S. (2004) Interdecadal changes in the El Niño–La Niña asymmetry. *Geophys. Res. Lett* 31, 2617–2627.
- Andrade, A. (1988) Desarrollo de los sistemas agrícolas tradicionales en la Amazonia. *Boletín del Museo del Oro* 21, 39-59.
- Armenteras, D., Rudas, G., Rodriguez, N., Sua, S., Romero, M. (2006) Patterns and causes of deforestation in the Colombian Amazon. *Ecological Indicators* 6, 353-368.
- Balée, W. (1998) Historical ecology: premises and postulates. *Advances in historical ecology*, 13-29.
- Berkes, F., Jolly, D. (2001) Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian western Arctic community. *Conservation Ecology* 5, 18.
- Betts, R.A., Malhi, Y., Roberts, J.T. (2008) The future of the Amazon: new perspectives from climate, ecosystem and social sciences. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363, 1729.

Brondizio, E.S., Moran, E.F. (2008) Human dimensions of climate change: the vulnerability of small farmers in the Amazon. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences*, 1803-1809.

Bunyard, P. (2007) Climate and the Amazon. *Orinoquia* 11, 7-20.

Bush, M.B., Gosling, W., Colinvaux, P., (2007) Climate change in the lowlands of the Amazon Basin, *Tropical Rainforest Responses to Climatic Change*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 55-76.

Bush, M.B., Silman, M.R. (2007) Amazonian exploitation revisited: ecological asymmetry and the policy pendulum. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5, 457-465.

Camacho, R.P. (1997) La Constitución de 1991 y la perspectiva del multiculturalismo en Colombia. *Alteridades* 7, 107-129.

Capstick, S.B., Pidgeon, N.F. (2014) Public perception of cold weather events as evidence for and against climate change. *Climatic Change* 122, 695-708.

Carpenter, S., Fisher, S., Grimm, N., Kitchell, J. (1992) Global change and freshwater ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23, 119-139.

Carvalho, A. (2010) Media(ted)discourses and climate change: a focus on political subjectivity and (dis)engagement. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 1, 172-179.

Chagnon, F., Bras, R. (2005) Contemporary climate change in the Amazon. *Geophysical Research Letters* 32.

Chen, J., Wilson, C., Tapley, B. (2010) The 2009 exceptional Amazon flood and interannual terrestrial water storage change observed by GRACE. *Water Resour. Res* 46, 2003–2009.

Christensen, J.H., Hewitson, B., Busuioc, A., Chen, A., Gao, X., Held, I., Jones, R., Kolli, R.K., Kwon, W.-T., Laprise, R., Rueda, V.M., Mearns, L., Menéndez, C.G., Räisänen, J., Rinke, A., Sarr, A., Whetton, P., (2007) Chapter 11: Regional Climate Projections, in: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z.,

Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. (Eds.), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. IPCC, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 847-940.

Colchester, M., MacKay, F., Griffiths, T., Nelson, J., (2001) A survey of indigenous land tenure, in: Colchester, M. (Ed.), *Email communication to Marie Byström*. Food and Agriculture Organisation FAO, UK.

Costa, M.H., Foley, J.A. (1999) Trends in the hydrologic cycle of the Amazon basin. *Journal of Geophysical Research*. D. Atmospheres 104, 14.

Costa Posada, C. (2007) La adaptación al cambio climático en Colombia. *Revista de Ingeniería Universidad de los Andes* 26, 74-80.

Crate, S., (2009) *Gone with the Wind: Grappling with the Cultural Implications of and Anthropology's Role(s) in Global Climate Change*. IOP Publishing, p. 572009.

Crate, S.A. (2011) *Climate and Culture: Anthropology in the Era of 21st Century Climate Change*. *Annual Review of Anthropology* 40.

Cristancho, S., Vining, J. (2009) Perceived Intergenerational Differences in the Transmission of Traditional Ecological Knowledge (TEK) in Two Indigenous Groups from Colombia and Guatemala. *Culture & Psychology* 15, 229-254.

Cruikshank, J. (2005) *Do Glaciers Listen?: Local Knowledge, Colonial Encounters, and Social Imagination*. Univ of British Columbia Pr.

Daly, D.C., Mitchell, J.D. (2000) *Lowland Vegetation of Tropical South America: Imperfect Balance, Landscapes Transformation in Precolumbian Americas* (D. Lentz, org.). Columbia University Press, New York, 391-453.

DANE, (2007) Proyecciones Nacionales y Departamentales de Poblacion 2006 - 2020. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogota.

Daviet, F., McMahon, H., Bradley, R., Stolle, F., Nakhooda, S. (2007) REDD Flags: What we need to know about the options. Draft Executive Summary, World Resources Institute, Washington DC.

Davis, A., Wagner, J.R. (2003) Who knows? On the importance of identifying "Experts" when researching local ecological knowledge. *Human Ecology* 31, 463-489.

Denevan, W.M. (1966) A cultural-ecological view of the former aboriginal settlement in the Amazon basin. *The professional geographer* 18, 346-351.

Denevan, W.M. (1996) A Bluff Model of Riverine Settlement in Prehistoric Amazonia. *Annals of the Association of American Geographers* 86, 654 - 681.

Dietz, T., Ostrom, E., Stern, P. (2003) The struggle to govern the commons. *Science* 302, 1907.

Duerden, F. (2004) Translating climate change impacts at the community level. *Arctic* 57, 204.

Dufour, D.L. (1990) Use of tropical rainforests by native Amazonians. *BioScience* 40, 652-659.

Echeverri, J.A. (2009) Pueblos indígenas y cambio climático: el caso de la Amazonía colombiana. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 38, 13-28.

Ellen, R. (1993) The cultural relations of classification: an analysis of Nuaulu animal categories from central Seram. Cambridge Univ Pr.

Ellis, F. (2000) *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*. Oxford University Press, Oxford.

Elo, S., Kyngäs, H. (2008) The qualitative content analysis process. *Journal of advanced nursing* 62, 107-115.

Fajardo, G., Torres, W., (1986) Tikuna, in: Antropología, I.C.d. (Ed.), Introducción a la Colombia Amerindia, Bogota.

Gadgil, M., Berkes, F., Folke, C. (1993) Indigenous Knowledge for Biodiversity Conservation. *Ambio* 22, 151-156.

Galindo, G., Cabrera, E., Otero, J., Bernal, N.R., Palacios, S., (2009) Planificación ecorregional para la conservación de la biodiversidad en los Andes y en el Piedemonte amazónico colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Agencia Nacional de Hidrocarburos, The Nature Conservancy e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogota, D.C., Colombia.

García Arbeláez, C., Barrera, X., Gómez, R., Suárez Castaño, R., (2015) El ABC de los compromisos de Colombia para la COP21, García Arbeláez, C.; Barrera, X.; Gómez,

R. y R. Suárez Castaño. 2015. El ABC de los compromisos

de Colombia para la COP21. 2 ed. WWF-Colombia. 31 pp. ed, p. 31.

García Jordán, P. (2001) En el corazón de las tinieblas... del Putumayo, 1890-1932. Fronteras, caucho, mano de obra indígena y misiones católicas en la nacionalización de la Amazonía. *Revista de Indias* 61, 591-617.

Gearheard, S., Pocerlich, M., Stewart, R., Sanguya, J., Huntington, H. (2010) Linking Inuit knowledge and meteorological station observations to understand changing wind patterns at Clyde River, Nunavut. *Climatic Change* 100, 267-294.

Gobierno de Colombia, (2015) Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional iNDC.

Goulard, J.P., (1994) Los Ticuna, in: Santos-Granero, F., Barclay, F. (Eds.), Guía etnográfica de la alta amazonía. FLACSO; IFEA, Quito, pp. 301-444.

Goulding, M. (1993) Flooded forests of the Amazon. *Scientific American* March.

Gragson, T.L. (1992) Fishing the Waters of Amazonia: Native Subsistence Economies in a Tropical Rain Forest. *American Anthropologist* 94, 428-440.

Green, D., Billy, J., Tapim, A. (2010) Indigenous Australians' knowledge of weather and climate. *Climatic Change* 100, 337-354.

Green, D., Raygorodetsky, G. (2010) Indigenous knowledge of a changing climate. *Climatic Change* 100, 239-242.

Hannart, A., Pearl, J., Otto, F., Naveau, P., Ghil, M. (2015) Causal counterfactual theory for the attribution of weather and climate-related events. *Bulletin of the American Meteorological Society*.

Hansen, G., Stone, D., Auffhammer, M., Huggel, C., Cramer, W. (2015) Linking local impacts to changes in climate: a guide to attribution. *Regional Environmental Change*, 1-15.

Harris, M. (1998) The Rhythm of Life on the Amazon Floodplain: Seasonality and Sociality in a Riverine Village. *The Journal of the Royal Anthropological Institute* 4, 65-82.

Heckenberger, M., Neves, E.G. (2009) Amazonian archaeology. *Annual Review of Anthropology* 38, 251-266.

Heckenberger, M.J. (2008) Amazonian Mosaics: Identity, Interaction, and Integration in the Tropical Forest. *The Handbook of South American Archaeology*, 941-961.

Heckenberger, M.J., Christian Russell, J., Toney, J.R., Schmidt, M.J. (2007) The legacy of cultural landscapes in the Brazilian Amazon: implications for biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 362, 197.

Heckenberger, M.J., Kuikuro, A., Kuikuro, U.T., Russell, J.C., Schmidt, M.J., Fausto, C., Franchetto, B. (2003) Amazonia 1492: Pristine Forest or Cultural Parkland? *Science* 301, 1710-1713.

Hegerl, G.C., Zwiers, F.W., Braconnot, P., Gillett, N.P., Luo, Y., Marengo Orsini, J.A., Nicholls, N., J.E., P., Stott, P.A., (2007) Understanding and Attributing Climate Change, in: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. (Eds.), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Hemming, J. (2008) *Tree of rivers: the story of the Amazon*. New York: Thames and Hudson.

Herrera, L., (1989) Amazonia Colombiana, in: Herrera, L., Groot de Mahecha, A.M., Mora, S., Ramirez de Jara, M.C. (Eds.), *Colombia Prehispanica: Regiones Arqueologicas*. Universidad Nacional, Bogota, Colombia, p. 232.

IDEAM, (2010) Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, in: Cabrera Leal, M., Duarte Ortega, M., Gutiérrez Arias, M.M., Lamprea Quiroga, P.S. (Eds.). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –Ideam–*, Bogota, Colombia, p. 66.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, (2015a) Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100. Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones– Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático., Bogota, p. 60.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, (2015b) Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la CMNUCC - Resumen Ejecutivo. Bogotá D.C., Colombia.

IDEAMBORRAR, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, (2015) Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

Ifejika Speranza, C., Kiteme, B., Ambenje, P., Wiesmann, U., Makali, S. (2010) Indigenous knowledge related to climate variability and change: insights from droughts in semi-arid areas of former Makueni District, Kenya. *Climatic Change* 100, 295-315.

IISD, IUCN, SEI, SDC, Intercooperation (2003) *Livelihoods and Climate Change: Combining disaster risk reduction, natural resource management and climate change adaptation in a new approach to the reduction of vulnerability and poverty*. IISD Publications Centre, Winnipeg, Manitoba Canada.

IPCC, (1994) *Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations*, in: Carter, T.R., M.L.Parry, Harasawa, H., Nishioka, S. (Eds.), *Climate Change Impacts and Adaptations*. Intergovernmental Panel on Climate Change, London, UK. .

James, R., Otto, F., Parker, H., Boyd, E., Cornforth, R., Mitchell, D., Allen, M. (2014) Characterizing loss and damage from climate change. *Nature Climate Change* 4, 938-939.

Junk, W.J., Bayley, P.B., Sparks, R.E. (1989) The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. *Fisheries and Aquatic Sciences* 106 110-127.

Kaufman, T. (1994) The native languages of South America. *Atlas of the world's languages*, 46-76.

Kempton, W. (1991) Lay perspectives on global climate change. *Global Environmental Change* 1, 183-208.

Kronik, J., Verner, D. (2010) *Indigenous peoples and climate change in Latin America and the Caribbean*. World Bank Publications.

Lampis, A., (2009) *Lucha contra la Pobreza y Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Diálogo nacional lucha contra la pobreza y adaptación al cambio climático. , in: Desarrollo, P.d.I.N.U.p.e. (Ed.), *Proyecto Transversalización del Cambio Climático*. PNUD, Bogota, p. 21.

- Langerwisch, F., Rost, S., Gerten, D., Poulter, B., Rammig, A., Cramer, W. (2012) Potential effects of climate change on inundation patterns in the Amazon Basin. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss* 9, 261-300.
- Laurance, W.F. (1998) A crisis in the making: responses of Amazonian forests to land use and climate change. *Trends in Ecology & Evolution* 13, 411-415.
- Lavado Casimiro, W.S., Labat, D., Guyot, J.L., Ardoin-Bardin, S. (2011) Assessment of climate change impacts on the hydrology of the Peruvian Amazon-Andes basin. *Hydrological processes* 25, 3721-3734.
- Lefale, P. (2010) Ua 'afa le Aso Stormy weather today: traditional ecological knowledge of weather and climate. The Samoa experience. *Climatic Change* 100, 317-335.
- Li, W., Fu, R., Dickinson, R.E. (2006) Rainfall and its seasonality over the Amazon in the 21st century as assessed by the coupled models for the IPCC AR4. *J. Geophys. Res.* 111, D02111.
- Li, W., Fu, R., Juárez, R., Fernandes, K. (2008) Observed change of the standardized precipitation index, its potential cause and implications to future climate change in the Amazon region. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363, 1767.
- Magrin, G., García, C., Choque, D., Giménez, J., Moreno, A., Nagy, G., Nobre, C., Villamizar, A. (2007) Latin America. Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, ML Parry, OF Canziani, JP Palutikof, PJ van der Linden and CE Hanson (Eds). Cambridge University Press: Cambridge, UK, 581-615.
- Malhi, Y., Roberts, J.T., Betts, R.A., Killeen, T.J., Li, W., Nobre, C.A. (2008) Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. *Science* 319, 169-172.
- Marengo, J.A. (2006) On the hydrological cycle of the Amazon Basin: A historical review and current state-of-the-art. *Revista Brasileira de Meteorologia* 21, 1-19.

- Marshall, J., Blair, J., Peters, D., Okin, G., Rango, A., Williams, M. (2008) Predicting and understanding ecosystem responses to climate change at continental scales. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6, 273-280.
- McClain, M.E., Cossio, R.E. (2003) The use of riparian environments in the rural Peruvian Amazon. *Environmental conservation* 30, 242-248.
- Meggers, B.J. (1977) Vegetational fluctuation and prehistoric cultural adaptation in Amazonia: some tentative correlations.
- Meggers, B.J. (1999) *Ecología y biogeografía de la Amazonía*. Abya-Yala.
- Naveh, Z. (1995) Interactions of landscapes and cultures. *Landscape and Urban Planning* 32, 43-54.
- Nazarea, V.D. (2006) Local Knowledge and Memory in Biodiversity Conservation. *Annual Review of Anthropology* 35, 317-335.
- Neill, C., Elsenbeer, H., Krusche, A.V., Lehmann, J., Markewitz, D., de O Figueiredo, R. (2006) Hydrological and biogeochemical processes in a changing Amazon: results from small watershed studies and the large-scale biosphere-atmosphere experiment. *Hydrological processes* 20, 2467-2476.
- Nobre, C.A., Sampaio, G., Salazar, L. (2005) Climate and Land Use Changes in Amazonia: Impacts on the Hydrological Cycle and on Biome Distribution. *WATER AND THE ENVIRONMENT* 12, 144.
- Orlove, B., Roncoli, C., Kabugo, M., Majugu, A. (2010) Indigenous climate knowledge in southern Uganda: the multiple components of a dynamic regional system. *Climatic Change* 100, 243-265.
- Otto, F.E., Jones, R.G., Halladay, K., Allen, M.R. (2013) Attribution of changes in precipitation patterns in African rainforests. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 368, 20120299.

- Padoch, C. (1999) *Várzea: diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains*. New York Botanical Garden Pr Dept.
- Parker, H.R., Boyd, E., Cornforth, R.J., James, R., Otto, F.E.L., Allen, M.R. (2016) Stakeholder perceptions of event attribution in the loss and damage debate. *Climate Policy*, 1-18.
- Perez, E., Corrales, E., Farra, M.A., (1999) *Sistemas de producción, poblamiento, salud y consumo en la región amazónica*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogota.
- Petheram, L., Zander, K.K., Campbell, B.M., High, C., Stacey, N. (2010) 'Strange changes': Indigenous perspectives of climate change and adaptation in NE Arnhem Land (Australia). *Global Environmental Change* 20, 681-692.
- Petit, R., Hu, F., Dick, C. (2008) Forests of the past: a window to future changes. *Science* 320, 1450.
- Pinilla Herrera, M.C. (2004) *Uso del paisaje en el sector sur del Parque Natural Nacional Amacayacu (Amazonas-Colombia)*. *Cuadernos de Desarrollo Rural* 53, 133-156.
- Quintana-Gomez, R. (1999) Trends of maximum and minimum temperatures in northern South America. *Journal of Climate* 12, 2104-2112.
- Rebellato, L., Woods, W.I., Neves, E. (2009) Pre-Columbian settlement dynamics in the Central Amazon. *Amazonian dark earths: Wim Sombroek's vision*, 15-31.
- Reichel-Dolmatoff, G. (1976) Cosmology as ecological analysis: a view from the rain forest. *Man* 11, 307-318.
- Reichel, E. (1999) Cosmology, worldview and gender-based knowledge systems among the Tanimuka and Yukuna (Northwest Amazon). *Worldviews: Global Religions, Culture, and Ecology* 3, 213-242.
- Roncoli, C. (2006) Ethnographic and participatory approaches to research on farmers' responses to climate predictions. *Climate Research* 33, 81.

Ross, E.B., Arnott, M.L., Basso, E.B., Beckerman, S., Carneiro, R.L., Forbis, R.G., Good, K.R., Jensen, K.-E., Johnson, A., Kaplinski, J., Khare, R.S., Linares, O.F., Martin, P.S., Nietschmann, B., Nurse, G.T., Pollock, N.J., Sahai, I., Kenneth Clarkson, T., Turton, D., Vickers, W.T., Wetterstrom, W.E. (1978) Food Taboos, Diet, and Hunting Strategy: The Adaptation to Animals in Amazon Cultural Ecology [and Comments and Reply]. *Current Anthropology* 19, 1-36.

Salick, J., Byg, A. (2007) Indigenous peoples and climate change. Tyndall Center for Climate Change Research, Oxford.

Salick, J., Ross, N. (2009) Traditional peoples and climate change. *Global Environmental Change* 19, 137-139.

Santos Granero, F. (2007) Of fear and friendship: Amazonian sociality beyond kinship and affinity. *Journal of the Royal Anthropological Institute* 13, 1-18.

SCBD, (2010) Global Biodiversity Outlook 3. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal, p. 94.

Semper, F. (2006) Los derechos de los pueblos indígenas de Colombia en la jurisprudencia de la Corte Constitucional. *Anuario de derecho constitucional latino americano* 2, 761-778.

Shorr, N. (2000) Early Utilization of Flood-Recession Soils as a Response to the Intensification of Fishing and Upland Agriculture: Resource-Use Dynamics in a Large Tikuna Community. *Human Ecology* 28, 73-107.

Sillitoe, P., Marzano, M. (2009) Future of indigenous knowledge research in development. *Futures* 41, 13-23.

Sippel, S., Walton, P., Otto, F.E. (2015) Stakeholder perspectives on the attribution of extreme weather events: An explorative enquiry. *Weather, climate, and society* 7, 224-237.

- Sodhi, N.S., Ehrlich, P.R., (2010) *Conservation Biology for All*. Oxford University Press, Oxford.
- Sombroek, W. (2001) Spatial and temporal patterns of Amazon rainfall: Consequences for the planning of agricultural occupation and the protection of primary forests. *Ambio* 30, 388-396.
- Sperber, D., Wilson, D., 何自然, 冉永平 (1986) *Relevance: Communication and cognition*. Citeseer.
- Sponsel, L.E. (1986) Amazon Ecology and Adaptation. *Annual Reviews of Anthropology* 15, 67-97.
- Stocker, T.F. (2014) *Climate change 2013: the physical science basis: Working Group I contribution to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Turnbull, D. (2009) Futures for indigenous knowledges. *Futures* 41, 1-5.
- Turner, N.J., Clifton, H. (2009) "It's so different today": Climate change and indigenous lifeways in British Columbia, Canada. *Global Environmental Change* 19, 180-190.
- Ullán de la Rosa, F.J. (2000) Los indios Ticuna del alto amazonas ante los procesos actuales de cambio cultural y globalización. *Revista Espanola de Antropologia Americana* 30, 291-336.
- Ulloa, A., Escobar, P., Escobar, E.M., Donato, L.M. (2008) *Mujeres indígenas y cambio climático: perspectivas latinoamericanas*. Bogotá: Fundación Natura, UNODC. UNAL, 2008.
- Vacas Mora, V. (2008) Cuerpos, Cadáveres y Comida. *Antípoda*, 271-291.
- Vedwan, N., Rhoades, R.E. (2001) Climate change in the Western Himalayas of India: a study of local perception and response. *Climate Research* 19, 109-117.
- Viveiros de Castro, E. (1996) Images of Nature and Society in Amazonian Ethnology. *Annual Review of Anthropology* 25, 179-200.

- Wang, J., Bras, R.L., Eltahir, E.A. (2000) The impact of observed deforestation on the mesoscale distribution of rainfall and clouds in Amazonia. *Journal of Hydrometeorology* 1, 267-286.
- West, C., Roncoli, C., Ouattara, F. (2008) Local perceptions and regional climate trends on the central plateau of Burkina Faso. *LAND DEGRADATION & DEVELOPMENT* 19, 289-304.
- Wittmann, F., Junk, W.J., Piedade, M.T.F. (2004) The várzea forests in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. *Forest Ecology and Management* 196, 199-212.
- Woods, W.I., McCann, J.M., (1999) The anthropogenic origin and persistence of Amazonian dark earths, pp. 7-14.
- Zarate Botia, C.G. (1998) Movilidad y permanencia ticuna en la frontera amazonica colonial del siglo XVIII. *Journal de la Societe des Americanistes* 84, 73-98.

APENDICES

A. EXTRACTOS DE LAS ENTREVISTAS EXPLICANDO LAS CAUSAS

DE LA INUNDACIÓN DEL 2012

Edad	Género	Explicaciones a la inundación del 2012
20	Masculino	Por la contaminación de residuos que no se degradan como el plástico Quema de plantas, chagras
20	Masculino	No es normal, normalmente no es tan extremo. Es por el cambio del clima, el desgaste de la capa de ozono y el descongelamiento de los hielos y todo eso.
20	Masculino	la naturaleza es así y cada año que pasa no es lo mismo, además estas crecientes grandes son normales cada 4 años
20	Femenino	Por muchas contaminaciones que hay, tanta basura que tiran al río
25	Femenino	Es obra de Dios y de los cambios climáticos que hay aquí en la tierra
26	Femenino	Los abuelos dicen que se están dando cambios muy rápidos por la contaminación, el cambio climático. La climatología de la región amazónica y la de todo el mundo está completamente desorganizado en comparación a tiempos pasados
28	Masculino	cosas de la naturaleza, el cambio climático y tala de árboles del lado peruano y como el Amazonas viene del Perú la explotación de árboles afecta todo y como no se remplazan sino solo sacan árboles se afecta el río
32	Masculino	Los afluentes del Perú y del Caquetá desbordaban muchas aguas pero últimamente se suman los glaciares que se están derritiendo y mandan aguas por estos afluentes.
34	Masculino	Yacuruna o boa negra que es el dios del agua, e Ipi uno de los creadores, se enojan y empiezan a abrir las llaves de los orígenes del Amazonas y a producir más agua. Todo tiene sentido biológico y cultural
35	Femenino	Contaminación y tala de árboles en las orillas
37	Masculino	Producto de la naturaleza, la misma tierra necesita a veces nutrirse y la única forma de que pase es con el invierno
41	Femenino	No sé, cada año es diferente no siempre son iguales y eso es natural
43	Femenino	No sabe es la naturaleza, a veces hay inviernos grandes y a veces no
43	Masculino	... en diferentes partes había caído mucha mucha agua más que todo en el trópico, parte del Ecuador, en Perú en Colombia y todas sus aguas se vienen por las cabeceras del río por el Amazonas y también por los caños y por el naco entonces el río crece y todas sus aguas se vienen porque años atrás casi no llovía no se había visto lluvia y lo de este año puede ser para equilibrar o puede ser por el cambio de clima que cayeron las lluvias así desde diciembre... desde noviembre comenzó a llover Noviembre diciembre enero febrero... y marzo cesa la lluvia entonces esta inundación. así como llovía, venía la creciente y afectó bastante, si, en diferentes sitios ubicados en la parte atmosférica
47	Masculino	Deforestación que hacen las comunidades generan cambios muy fuertes que afectan al río

48	Masculino	Es parte del ciclo natural, desde hace 40 años ocurrió la primera inundación grande donde desaparecieron todos los frutales y de ahí para acá empieza la escases de producto
52	Masculino	el tiempo cambia y probablemente en el Perú están talando mucha selva porque el Amazonas nace en el Perú
59	Femenino	Entonces de porque... dicen que hay, un cuento que anteriormente los abuelos que nos habían comentado que acá abajo en parte de Brasil hay un lago que casi queda hacia la altura y por ahí crecen todos los peces que suben que viene ya para acá de mijanos, porque ellos tienen unos palos ahí en esos ellos se crían. Primero ellos son bichitos, gusanitos como digamos y de ellos ya cuando ya están ya viejitos, maduros ya será los animalitos, ellos ya se transforman en pescados y cuando se revienta el relámpago ellos se caen al suelo y entonces ahí ya quedan y ya se transforman en peces y de ahí dicen ellos bajan al pozo, de ahí se crían y cuando ya hay hartos, como ahí dicen se miran hartos pescados... Como allá hay palos pues donde que ellos crían, crecen, salen, entonces ahí dice es que viene el creciente duro. Para que ellos puedan salir. De eso vienen los peces, muchos peces dicen en ese lago, pa que puedan salir, pa que puedan repartirse y si hay muchos pescados, este año si se vio hartos pescado, hasta pescado grande, zungaro, todo por ejemplo como esta vez que hubo creciente grande y los peces pues suben para acá y de ahí de eso es que ya se reparten a los lagos, suben, se van para todas partes, todos los ríos andan esos peses.
61	Femenino	Cree que puede ser un tema cíclico que pasa cada cierto número de años
61	Masculino	Según dicen los peruanos que cuando en el Perú, ósea en la cabecera del río Amazonas en el río no sé si es el napo, que guayaba, que el marañón... esos tres ríos. Ósea en las cabeceras de esos ríos empieza a llover, pero lluvia muy grande, fuerte... entonces que esos tres ríos empiezan a crecer, acrecer al full. Crecen demasiado, entonces las crecientes vienen de allá, de esos tres ríos por parte de Perú y entonces eso crece, crece y crece y si crecen demasiado pues pasa así como paso el de este invierno y se llena todo esto. Todas las crecientes que ha habido, todas las crecientes, hay unas subiendas de pescado que eso viene de toda clase de pescado. Como será que ahí se alagaba la tienda de don Alirio, del alcalde se alagaba todo y por ahí boqueaban los pescados adentro de la casa. Se metían ahí los pescados, todo alagado y ahí se metía el pescado a boquear ahí, y yo digo que también es por subienda de pescado que a veces crece mucho.
61	Femenino	Dios da eso, el río no crece solo, es por el poder de Dios que ella hace eso. Es como el tiempo de NOE cuando la tierra era nueva todavía, eso decían mis abuelas y por eso la gente vivía en la balsa. La gente no comía, vivía con aire por el poder de Dios y cuando mermo el río nació el monte y ahí andaban con Jesucristo y él le daba castigo a la gente que no le recibía bien.
62	Femenino	Los tiempos cambian, derretimiento de hielos de otros lugares por hueco en capa de ozono
65	Masculino	Los grandes nevados en las cabeceras de río están descongelándose, el hielo y por eso las crecientes grandes.

- 66 Femenino En nuestra historia nos dicen los abuelos que en cada tiempo es así porque uno no sabe dónde nace el río y que allá llueve mucho y por eso depende del tiempo decían los abuelos. Este es el segundo invierno, fue otro invierno que alago todas las restingas más altas y fue la primera vez que la gente tuvo que aguantar hambre por la fariña, el maíz y todo lo que sembramos. Perdido en el medio de la selva está el árbol de los peces que produce gusanos y cuando hay invierno duro este permite que se formen canales que ayuden a los gusanos a llegar al río donde se transforman en toda clase de peces.
-
- 67 Masculino Llovió mucho por los Andes peruanos y eso alimentó lagos y afluentes dando lugar al desastre. El invierno grande es necesario para que los peces se puedan alimentar porque si no las pepas caen fuera del agua y los peces se mueren. Esto además permite que haya los otros animales y así en las bocanas se encuentra gran abundancia y diversidad de peces.