



CONIAP

I CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE AMAZONÍA PERUANA: INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO, PERSPECTIVAS Y RETOS

CONIAP 2020



LIBRO DE RESÚMENES

IQUITOS, 23-27 DE NOVIEMBRE DE 2020

I CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE AMAZONÍA PERUANA: INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO, PERSPECTIVAS Y RETOS - CONIAP 2020

Libro de Resúmenes



Iquitos, 23-27 de noviembre de 2020

**PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE AMAZONÍA PERUANA: INVESTIGACIÓN PARA EL
DESARROLLO, PERSPECTIVAS Y RETOS - CONIAP 2020**
Libro de Resúmenes

Iquitos, julio de 2021

© INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA (IIAP)
Av. Quiñones km 2.5
Iquitos, Loreto, Perú
www.iiap.gob.pe

ISBN PDF: **978-612-4372-36-0**

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° **2021-07385**.

Edición: Juan José Bellido

Revisión: Manuel Martín

Diagramación: Jhon Martinez

Comité Científico

Carmen García (IIAP), German Murrieta (IIAP), Nállarett Dávila (IIAP), Dennis del Castillo (IIAP), Pablo Puertas (IIAP), Kember Mejía (IIAP), Pedro Pérez (IIAP), Manuel Martín (IIAP), Mariana Montoya (WCS), Ricardo Zárate (IIAP), José Álvarez (MINAM), Pedro Mayor (Yavacus), Giuseppe Gagliardi (UNAP), Jorge Abad (UTEC), Johanna Garay (MINAM), Lizardo Fachín (IIAP), Alberto García (UNAP).

Comité Organizador del CONIAP 2020

Coordinación: Carmen García (IIAP).

Miembros: Nállarett Dávila (IIAP), Manuel Martín (IIAP), Ricardo Zárate (IIAP), Germán Murrieta (IIAP), Kember Mejía (IIAP), Américo Sánchez (IIAP),

Secretario técnico: Juan José Bellido (IIAP).

INDICE

PRESENTACIÓN.....	9
LÍNEA 1: EL AGUA Y SUS RECURSOS EN LA AMAZONÍA: HIDROBIOLOGÍA, ACUICULTURA Y PESCA	10
CONFERENCIAS MAGISTRALES.....	12
Desembarque pesquero en la Amazonía peruana	12
Evaluación molecular de los stocks pesqueros en la Amazonía peruana	13
Sanidad acuícola en peces de agua dulce.....	14
Cultivo en cautiverio y nutrición de peces amazónicos.....	15
Impacto de las investigaciones y tecnologías en el desarrollo de la piscicultura en la Amazonía peruana.....	16
Dinámica reproductiva de especies de peces en la Amazonía peruana revelada por el metabarcoding de sus larvas	17
CONFERENCIAS CORTAS.....	18
PISCICULTURA.....	18
Caracterización de la calidad microbiológica del agua en estanques excavados destinados a la crianza de <i>Colossoma macropomum</i> y <i>Piaractus brachypomus</i> en la Provincia de Coronel Portillo, Ucayali.....	18
Inclusión de spirulina <i>Arthrospira platensis</i> en la dieta de alevinos de paco <i>Piaractus brachypomus</i>	19
Influencia de un probiótico comercial en los parámetros productivos y bromatológicos de alevinos de Paco <i>Piaractus brachypomus</i>	20
Análisis comparativo de dos densidades de siembra en el cultivo de gamitana, <i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1818), en el CIFAB – AQUAREC – IIAP.....	21
Impacto social de la transferencia de tecnología acuícola del IIAP para contribuir en la seguridad alimentaria en las regiones de la Amazonía peruana	22
Efecto de la suplementación de selenio orgánico sobre el desempeño productivo y estado hematológico de <i>Piaractus brachypomus</i> cultivados en estanque	23
Sucesión zoobentónica en estanques de producción de alevinos de sábalo cola roja, <i>Brycon amazonicus</i> en la selva baja peruana	24
Expresión de genes digestivos como marcador de condición nutricional en el cultivo de la Doncella <i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	25
Parámetros productivos y rendimiento de gamitana (<i>Colossoma macropomum</i>) criada en estanque excavado durante doce meses.....	26
Efectividad de la hormona Gn-RH (a) en reproducción inducida de gamitana, <i>Colossoma macropomum</i>	27
Crecimiento compensatorio en paco, <i>Piaractus brachypomus</i> , luego de un período prolongado de restricción alimentaria	28
Efecto del desempeño reproductivo de gamitana <i>Colossoma macropomun</i> inducida con extracto pituitario de paiche <i>Arapaima gigas</i> en condiciones controladas	29
Desarrollo del alga <i>Scenedesmus</i> sp en tres medios orgánicos amazónicos	30
Caracterización larval de <i>Brycon amazonicus</i> (Agassiz, 1829) sábalo cola roja, en condiciones controladas, Loreto, Perú.....	31

Desempeño productivo y parámetros hematológicos de juveniles de sábalo <i>Brycon amazonicus</i> (Briconidae) suplementados con aceite esencial de muña <i>Minthostachys mollis</i> (Lamiaceae)	32
Determinación de la adopción de la tecnología de producción de paco (<i>Piaractus brachypomus</i>) en piscicultores de los distritos de Rupa Rupa y Castillo Grande, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco	33
PARASITOLOGÍA EN PECES	34
Parasitismo de branchiuros en ejemplares de doncella <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Siluriformes: Pimelodidae) criados en cautiverio en el CIFAB – IIAP, Loreto, Perú	34
Composición de endoparásitos en <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (doncella) y <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (tigre zúngaro) del mercado Belén – Iquitos	35
Descripción taxonómica de una nueva especie de monogenoidea de las branquias de “novia bombero” (<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>) colectados en la Amazonía peruana	36
Identificación taxonómica de monogenoideos branquiales (Monogenoidea: Dactylogyridae) en ejemplares de <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> “doncella” y <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> “tigre zúngaro” del mercado Belén, Iquitos, Perú	37
Descripción taxonómica de una nueva especie de monogenoidea colectada de las branquias del pez disco <i>melon small</i> (<i>Symphysodon dicus</i>) adquiridos de importación	38
CALIDAD DE AGUA	39
Variación nictemeral de nutrientes en micro-cuencas	39
Sedimentos: la variable olvidada de los ríos amazónicos	40
Diversidad de macroinvertebrados de ecosistemas acuáticos importantes para la seguridad alimentaria de las poblaciones del distrito de Parinari, río Marañón, Perú	41
PESCA	42
Composición, distribución altitudinal y estructura comunitaria de la ictiofauna de la cuenca del río Ucayali, Perú.....	42
Ictiofauna de los afluentes de la cuenca alta del río Morona, Loreto, Perú.....	43
¿Cuánto sabemos sobre los peces de los canales profundos de los ríos amazónicos?.....	44
<i>Poptella fuscata</i> , la nueva especie stethaprionini de la cuenca alta del río Amazonas, Perú (Characiformes: Characidae).....	45
Aplicación del barcoding para la estimación de la diversidad específica de ictioplancton en los ríos Huallaga, Marañón, Pastaza y Morona.....	46
Aplicación del código de barras genético a la identificación de larvas, juveniles y subproductos de peces en la Amazonía peruana	47
Biología reproductiva de <i>Triportheus angulatus</i> sardina, en la región Loreto, Amazonía peruana.....	48
Biología reproductiva de doncella, <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau, 1855) en la zona del bajo Amazonas, Perú	49
Desembarques de pesca comercial y acuicultura en la región amazónica de Madre de Dios – Perú entre 1984 y 2019	50
La diversidad pesquera y su aporte en diversidad de nutrientes.....	51
Una mirada espacial de la pesquería comercial de consumo humano en Loreto.....	52
Gestión pesquera colaborativa como estrategia para promover la pesca sostenible en la Amazonía peruana.....	53
LÍNEA 2: ECOLOGÍA Y USO SOSTENIBLE DE BOSQUES AMAZÓNICOS	52

CONFERENCIAS MAGISTRALES.....	54
Los impactos del cambio climático en los bosques tropicales	54
Desarrollo sostenible en los bosques de la Amazonía peruana	55
Importancia de las turberas amazónicas en la mitigación del cambio climático	56
Las interacciones bióticas y la diversidad de plantas en bosques amazónicos	57
Usando parcelas permanentes para apoyar el manejo de los bosques amazónicos	58
Vehículos aéreos no tripulados para estimar zonas de producción de aguaje	59
CONFERENCIAS CORTAS.....	60
DIVERSIDAD Y MONITOREO DE LOS BOSQUES AMAZÓNICOS	60
Alta heterogeneidad y recambio de especies de plantas vasculares a escalas locales en las microcuencas de los ríos Situiche y Anazo, Loreto	60
Turberas en el Perú y el mundo, su rol fundamental en la mitigación del cambio climático..	61
Resultados preliminares del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – INFFS Primer Panel	62
Composición florística e Índice de Valor de Importancia en concesiones forestales del ámbito del valle Alto Huallaga, Región Huánuco - Perú	63
Estudio de la diversidad arbórea y composición florística en bosques montanos y premontanos en Chanchamayo, selva central del Perú.....	64
Patrón de distribución de tres especies forestales maderables para la Amazonía peruana ...	65
Efecto de la precipitación y temperatura en la fenología de especies vegetales del bosque de la Reserva Nacional de Tambopata	66
Influencia del cambio climático sobre la distribución potencial de palmeras amazónicas	67
Evaluación de los rasgos funcionales de plantas en los aguajales a lo largo de una gradiente de degradación por corta de aguajes femeninos.....	68
Estimación de carbono y monitoreo de bosques secundarios a partir de series temporales de Landsat en la Amazonía peruana	69
Carbono secuestrado por las áreas verdes del distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.....	70
Un servicio ecosistémico subestimado: inmersión forestal y salud	71
BIOTECNOLOGÍA	72
Micropropagación vegetal de castaña (<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.) para la recuperación, conservación y aprovechamiento sostenible de sus bosques.....	72
Efecto de la concentración del hipoclorito de sodio en el proceso de desinfección para el cultivo <i>in vitro</i> de explantes provenientes de árboles clon de castaña <i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.....	73
Ensayo de tres medios de cultivo para la micropropagación <i>in vitro</i> de <i>Croton lechleri</i> Muell Arg sangre de grado.....	74
CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES.....	75
Caracterización taxonómica y fitoquímica de <i>Cinchona pubescens</i> y <i>Ladenbergia oblongifolia</i> en el ámbito del Valle Alto Huallaga – región Huánuco.....	75
Evidencias preliminares de los efectos de la domesticación en la diversidad genética de <i>Guazuma crinita</i> Mart. en la Amazonía peruana	76
Estudio de diferentes sustratos respecto de la sobrevivencia, crecimiento y calidad de plantas de <i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex Schum. capirona	77

Evidencias morfológicas y moleculares de tres especies de <i>Dipteryx</i> en la Amazonía peruana	78
Evaluación de la variabilidad genética del shihuahuaco <i>Dipteryx ferrea</i> (Ducke) Ducke en poblaciones naturales de la Amazonía peruana.....	79
LÍNEA 3: BIODIVERSIDAD Y USO SOSTENIBLE	79
CONFERENCIAS MAGISTRALES.....	81
Conservación de anfibios en el Perú	81
El uso de animales silvestres en Loreto: retos para lograr su sostenibilidad a largo plazo	82
Integración del manejo comunitario y el uso de tecnología en el monitoreo de vida silvestre	83
La vegetación de la Amazonía peruana.....	84
Diversidad de mamíferos en Loreto.....	85
La conservación y uso sostenible de animales silvestres en la Amazonía peruana	86
Los insectos en la alimentación del poblador amazónico	87
CONFERENCIAS CORTAS.....	88
Diversidad genética poblaciones naturales de camu-camu (<i>Myrciaria dubia</i>) en la Amazonía peruana.....	88
Mejoramiento genético para resistencia a enfermedades del cacao en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú	89
Implementación de sistema de gestión a través de la evaluación y cumplimiento de estándares de certificación propuestos por Rainforest Alliance para el turismo sostenible, perspectivas de turismo con propósito y generación de legado en el en el Manu Learning Centre - Reserva de Biosfera del Manu, Madre de Dios – Perú.....	90
Composición química y capacidad antioxidante de cinco ecotipos de cocona <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal de la Amazonía peruana	91
Estado actual de <i>Cheracebus</i> sp. (Primates: Pithecidae) entre los ríos Tigre y Nanay, Amazonía peruana.....	92
Exploring biodiversity in Northern Peru using DNA-based techniques	93
Preparación de abonos orgánicos y su evaluación en <i>Myrciaria dubia</i> y <i>Zea mays</i> , variedad Nutrimaíz, en áreas inundables, Loreto – Perú	94
Hemípteros asociados al cultivo de plátano <i>Musa</i> sp. en la Reserva Biósfera del Manu, Perú	95
Diversidad de aves, mamíferos medianos y mayores en el Corredor Biológico Parque Nacional del Manu - Reserva Comunal Amarakaeri	96
Diversidad de aves y mamíferos de caza en un bosque en regeneración y libre de caza en la Reserva de Biosfera del Manu, Perú.....	97
Patrones de distribución, ocupación y actividad del género <i>Tinamus</i> en el corredor Parque Nacional del Manu – Reserva Comunal Amarakaeri, Perú	98
Lecciones aprendidas en 17 años de monitoreo de biodiversidad en Manu Learning Centre - Reserva de Biosfera del Manu, Perú.....	99
Estado de conservación en el tiempo de ejemplares de las familias Asteraceae Bercht. & J. Presl y Araceae Juss. en el Herbario Regional de Ucayali IVITA Pucallpa (HRUIP), Perú	100
Contenido de ácido ascórbico en 1020 muestras de pulpa de camu-camu <i>Myrciaria dubia</i> -Myrtaceae, procedentes de 8 cuencas y plantaciones de Loreto, Perú	101
Cultivo in vitro de <i>Epidendrum schomburgkii</i> Lindl. en diferentes concentraciones de sales de MS y Knudson	102

Percepción de los agricultores rurales sobre el cambio climático e iniciativas de adaptación: el estudio del caso de productores de plátano y banano en la cuenca del Alto Huallaga, Perú	103
Área de extensión y distribución geográfica de los Odonatos en la Reserva de Biósfera del Manu, Perú	104
Back to normal? Reintegration of woolly monkeys in the Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu-Tahuayo, Loreto, Peru	105
Rescate, rehabilitación y liberación de manatíes <i>Trichechus inunguis</i> en la Amazonía peruana	106
Relación entre la micorrización con cadmio en suelos de plantaciones de cacao <i>Theobroma cacao</i> L. en la Región San Martín, Perú.....	107
Compuestos bioactivos y actividad antioxidante de aceites esenciales de <i>Lepechinia meyenii</i> (Walp) Epling y <i>Mentha piperita</i> L.....	108
Cría del sapito rojo <i>Ranitomeya reticulata</i> (Boulenger, 1883) (Amphibia: Anura Dendrobatidae), en cautiverio en Iquitos – Perú	109
Modelos de ocupación para determinar el uso de las playas de la especie <i>Podocnemis unifilis</i> (taricaya) en la cuenca del río Tahuamanu, Madre de Dios, Loreto, Perú	110
Control de <i>Hypsipyla grandella</i> Zéller con extractos de <i>Ruta graveolens</i> L., <i>Tagetes erecta</i> L. y <i>Azadirachta indica</i>	111
<i>Lonchocarpus</i> utilis reduce el ataque de <i>Hypsipyla grandella</i> Zéller en Plantas de <i>Swietenia macrophylla</i> King.....	112
LÍNEA 4 IMPACTOS ANTRÓPICOS EN LA AMAZONIA PERUANA	113
CONFERENCIAS MAGISTRALES.....	114
Tráfico de la vida silvestre y la salud de ecosistemas.....	114
Impactos del petróleo en ecosistemas amazónicos: el caso del bloque 1AB/192 en la Amazonía peruana.....	116
El poder de la participación ciudadana en el abordaje de impactos antrópicos a múltiples escalas.....	117
Impacto de las carreteras en la Amazonía: una mejor red vial para las personas y el medio ambiente.....	118
Impactos del mercurio en los ecosistemas amazónicos y en la salud humana	119
Infraestructura sin ciencia: posibles impactos ambientales.....	121
CONFERENCIAS CORTAS.....	122
Cultivos de cobertura de leguminosas: una rápida alternativa para la efectiva recuperación de suelos degradados por la minería aurífera aluvial en la Amazonía.....	122
Contaminación en fuentes hidrológicas y pozas formadas por minería no metálica en la provincia de Tambopata, Región de Madre de Dios	123
Impactos de actividades antropogénicas en bosques ribereños de la laguna Cashibococha, Distrito de Yarinacocha, Departamento Ucayali - Perú	124
Miradas y reflexiones para la renaturalización del territorio y paisaje de Iquitos	125
Evaluación ambiental y temporal de la calidad del agua de dos pozas formadas por la actividad minera aurífera en la Comunidad Nativa San Jacinto, Región de Madre de Dios: datos preliminares.....	126
Minería aurífera artesanal en pequeña escala (ASGM) en la Amazonía peruana: relación entre la mesofauna edáfica y el mercurio.....	127

Determinando la escala y magnitud de los impactos de la minería artesanal de oro en paisajes tropicales en un hotspot de biodiversidad: el caso de Madre de Dios, Perú	128
Efecto de la degradación de aguajales en la estructura poblacional del aguaje, el almacenamiento de carbono, la diversidad de árboles y de mamíferos de los aguajales de la cuenca Pastaza - Marañón.....	129
Recuperación de áreas castañeras deforestadas mediante sistemas silviculturales locales	130
Identificación y análisis del nivel de riesgo en zonas vulnerables a inundaciones en la cuenca baja del río Tambopata, sector Pueblo Viejo de la ciudad de Puerto Maldonado- Madre de Dios	131
Niveles temporales de mercurio en suelos de áreas degradadas por la minería aurífera aluvial en la Comunidad Nativa de San Jacinto, Madre de Dios	132
Mapeo de patrones espaciales de áreas quemadas usando imágenes Landsat en biomas peruanos.....	133
Estacionalidad y ensamblaje de metacomunidades acuáticas en tres pozas abandonadas por la minería de oro en la Amazonía suroccidental, Madre de Dios - Perú.....	134
LÍNEA 5: CONOCIMIENTOS TRADICIONALES, CONSERVACIÓN Y BUEN VIVIR EN LA AMAZONÍA PERUANA	136
CONFERENCIAS MAGISTRALES.....	137
Recapitulando ideas: el espejismo del desarrollo amazónico.....	137
Saberes tradicionales y lenguas: el concepto de enfermedad y muerte	140
Panorama histórico de la interacción entre los pueblos indígenas, el Estado peruano y la sociedad nacional	142
Narco-infraestructuras y la persistencia de la coca ilícita en Loreto	144
Las sociedades indígenas amazónicas y su relación con la naturaleza: responsabilidad ecológica, buen vivir y autonomía indígena	145
Humedales: tierras de agua y espacios vitales. Conocimientos ecológicos tradicionales, cosmovisión y desigualdades sociales en la región del río Chambira	146
El territorio como un sistema de vida de pueblos autóctonos y su incidencia con el ambiente	148
CONFERENCIAS CORTAS.....	150
Uchunya, un caso crítico de pérdida de territorio y recursos por palma aceitera. Estudio de la territorialidad de la comunidad nativa Santa Clara de Uchunya	150
Matico, especies del género <i>Piper</i> usadas durante la pandemia del coronavirus (COVID 19) en la región Ucayali	151
Las purgas: medicina ancestral de los Kichwa de San Martín.....	152
La filosofía de Occidente moderno y andino amazónico para la conservación de la agrobiodiversidad.....	153
Impacto socio ambiental por la sustitución de productos forestales no maderables de la artesanía shipibo-conibo en la comunidad nativa de San Francisco, Departamento Ucayali - Perú.....	154
Historias del Río: narrativas por la conservación de la cuenca amazónica	155
Diversidad y composición florística del conocimiento ancestral etnobotánico en la reserva comunal amarakaeri, Provincia de Manu, Madre de Dios	156
Algunas reflexiones sobre la antropofagia, el pueblo étnico matsigenka y el trabajo de campo en Madre de Dios (Perú).....	157
LÍNEA 6: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL DESARROLLO AMAZÓNICO	152

CONFERENCIAS MAGISTRALES.....	159
Políticas públicas para el desarrollo de la Amazonía	159
Retos para el desarrollo de infraestructura en la Amazonía.....	162
CONFERENCIAS CORTAS.....	164
El derecho a la consulta previa en la construcción de un desarrollo sostenible amazónico.	164
Hidrografía amazónica: ¿a dónde nos llevan los “malos pasos”?	165
Panorama de promoción del sector hidroeléctrico en la Amazonía peruana y la necesidad de una planificación adecuada.....	166
¿Cuál es el monitoreo óptimo físico de los ríos amazónicos?	167
Políticas públicas y estrategias de sobrevivencia de los pueblos indígenas frente al Covid-19 en el Perú.....	168
Incentivos económicos para la conservación y gestión comunitaria en el Manu, Madre de Dios	169
Economía indígena, uso de recursos y conservación en la frontera de la Amazonía peruana	170
De invisibles a idealizados: ciudadanía y desnutrición en las comunidades asháninkas de la cuenca del río Ene. Un análisis de políticas públicas desde la justicia distributiva de Rawls y los dispositivos de poder de Giorgio Agamben	171
LÍNEA 7: GESTIÓN TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA	172
PANEL DE ESPECIALISTAS	173
Gestión territorial para el desarrollo de la Amazonía. La ZEE: Instrumento clave para la gestión integral del territorio	173
COMENTARIOS DE PANELISTAS.....	175
CONFERENCIAS CORTAS.....	180
Gestión territorial aplicada en la Reserva de Biósfera del Manu (RBM): huertos para la sostenibilidad y soberanía alimentaria.....	180
Ríos danzantes: la ciencia detrás del movimiento de los ríos.....	181
Os territórios da conservação no século XXI, Amazônia e gestão territorial.....	182
Análisis espacio-temporal de la conectividad hidrológica en la Reserva Nacional Pacaya Samiria.....	183
Formas y procesos fluviales el Gran Sistema Avulsivo Ucamara. Geodiversidad en Pacaya-Samiria.....	184
Generación de un nuevo producto de precipitación para el modelamiento hidrológico de las cuencas hidrográficas del Perú y Ecuador: desarrollo y evaluación hidrológica	185

PRESENTACIÓN

Cuando el grupo de investigadores y profesionales de la Universidad de Ingeniería y Tecnología, la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la Wildlife Conservación Society y el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, asumimos la responsabilidad de conformar el comité organizador y el comité científico para realizar el Primer Congreso Internacional sobre Amazonia Peruana: Investigación para el Desarrollo, Perspectivas y Retos (CONIAP 2020), la tarea se nos presentó como una gran desafío y una enorme responsabilidad.

Realizar por primera vez y en condiciones de pandemia un Congreso Internacional supuso, no solo adaptarnos a la nueva realidad que vivíamos, sino también afrontar el gran reto de generar un espacio virtual de diálogo abierto en el que participarían investigadores nacionales y extranjeros pertenecientes a distintas disciplinas, gestores de desarrollo, funcionarios públicos y organismos no gubernamentales, con el propósito principal de propiciar la difusión y el Intercambio de conocimientos y experiencias sobre la Amazonia peruana. El I Congreso Internacional sobre Amazonía peruana favorecería la comunicación entre investigadores y decisores de política para definir lineamientos y buscar consensos en temas de cultura, desarrollo social y humano, uso sostenible y conservación de los ecosistemas y recursos, tecnologías alternativas y desarrollo económico, ordenamiento del territorio y gestión de riesgos, temáticas que deberían contribuir al desarrollo socio-económico de la región amazónica peruana en un contexto del cambio climático y dentro del marco delineado por los Objetivos del Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas.

Finalmente afrontamos el reto y el CONIAP se desarrolló del 23 al 27 de noviembre del año 2020, contado con la asistencia virtual de más de mil personas de seis países diferentes (Perú, Brasil, Ecuador, Inglaterra, Francia y Estados Unidos), la presentación de más de ciento doce ponencias cortas con un excelente nivel científico, la participación de más de veintisiete ponentes magistrales internacionales de gran renombre y la puesta en marcha de siete paneles temáticos en los que participaron especialistas y decisores políticos. El éxito de participación alcanzado por el CONIAP 2020, demostró que el esfuerzo y el compromiso desplegado por las instituciones organizadoras valieron la pena.

El CONIAP 2020 ha sido el primer congreso interdisciplinario que ha tenido como tema central el desarrollo en la Amazonía peruana. Su importancia y significado radica en las aceleradas dinámicas de cambio global que afronta la región, como el cambio climático, la desaparición de especies de flora y fauna, la contaminación ambiental, la desaparición de lenguas y culturas o la fuerte presión sobre las comunidades y regiones amazónicas por parte de los Estados nacionales. En este sentido el CONIAP ha sido un crisol de voces y experiencias sobre la Amazonía expresadas abiertamente a través de los espacios virtuales creados para cada una de las siete líneas temáticas elegidas.

El CONIAP ha permitido la comunicación, el intercambio de datos y opiniones entre estudiantes, científicos, técnicos, empresarios y decisores de políticas provenientes de diferentes regiones e instituciones. Todos ellos pudieron analizar el desarrollo de la Amazonía peruana desde diferentes enfoques y realidades. Estos diferentes enfoques y realidades forman ahora parte del presente libro de resúmenes del CONIAP 2020. Mi agradecimiento a todos los autores por su valiosa contribución.

Este nuevo siglo nos ha mostrado de manera descarnada la fragilidad de la especie humana y la necesidad de realizar cambios urgentes en nuestros modos de vida y en las formas que tenemos de relacionarnos con la naturaleza. El CONIAP 2020 ha permitido afrontar diferentes estrategias para conseguir estos cambios con una perspectiva netamente amazónica. En lo que se refiere al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana y al equipo de investigadores que me honro en dirigir, nos queda evaluar y adoptar las diferentes recomendaciones hechas en el CONIAP para enriquecer nuestros enfoques, replantear algunas investigaciones y analizar las nuevas tendencias en investigación para la Amazonía.

El congreso nos ha permitido entender la importancia que tiene la Amazonía para el planeta. Muchas respuestas y alternativas a los problemas globales que afronta actualmente la humanidad se encuentran en la Amazonía, el reto ahora consiste en entablar nuevas formas de dialogo con la naturaleza y romper con la insostenible inercia extractiva generada en gran medida por nuestros hábitos de consumo. Esperamos que los lectores encuentren la inspiración necesaria para continuar avanzando por la línea del desarrollo sostenible y la restauración ecológica. Este es el deseo de todas las voces que hicieron posible el Primer Congreso Internacional sobre Amazonia Peruana: Investigación para el Desarrollo, Perspectivas y Retos.

Hasta el siguiente CONIAP.

Carmen García Dávila
Presidenta del IIAP

**LÍNEA 1: EL AGUA Y SUS RECURSOS EN LA
AMAZONÍA: HIDROBIOLOGÍA, ACUICULTURA Y PESCA**

CONFERENCIAS MAGISTRALES

Desembarque pesquero en la Amazonía peruana

Carlos Cañas Alva
Consultor Internacional

Resumen

La pesquería en la Amazonía peruana es particularmente difícil de manejar, debido a su carácter multiespecífico, a la escasa información biológica sobre la mayoría de las especies objetivo y a la dificultad en la identificación de las especies de peces. A estos problemas se suma la existencia de dos niveles de desarrollo de la pesca: la pesca de subsistencia que comprende aproximadamente el 75% del total desembarcado y la pesca comercial que representa el 25% restante. Se estima que la producción de peces en la Amazonía alcanza las 80,000 toneladas al año, generando altos ingresos económicos anuales. El pescado amazónico representa la principal fuente de proteína animal en la dieta de la población local. Este pescado proviene de la actividad pesquera que consiste en la captura de peces silvestres que dependen de su reproducción natural en cuerpos de agua de las diferentes regiones de la Amazonía. Se presenta el análisis de la información del desembarque pesquero en los principales puertos de la Amazonía peruana en los últimos años. Desembarque que está compuesto por el 79% de pescado fresco desembarcado, utilizando un sistema de cajones isotérmicos que son transportados en las embarcaciones de carga y pasajeros. La composición del desembarque pesquero en la Amazonía está conformada principalmente por especies de escama como: boquichico *Prochilodus nigricans*, seguido de llambina *Potamorhina altamazonica*, palometas *Mylossoma* spp., sardinas *Triportheus* spp., chiochio *Psectrogaster rutiloides* y sábalos *Brycon* spp, así como de especies de cuero como el maparate *Hypophtalmus* spp. y el manitoa *Brachyplatystoma vaillantii*. Otras especies también representativas son el dorado *Brachyplatystoma rousseaxii*, la gamitana *Colossoma macropomum* y el paco *Piaractus brachipomus*. Las embarcaciones de la flota pesquera comercial representan sólo el 21% de los desembarques totales al estado fresco. Las embarcaciones formales entre 6 a 8 toneladas son las que mayor representatividad tienen en la flota pesquera comercial. Las diferentes especies de peces que se capturan y comercializan se caracterizan por presentar estrategias notables para adaptarse a cambios estacionales en los diferentes ambientes donde se desarrollan y cohabitan con otros organismos. Comprender la dinámica de los cuerpos de agua y las estrategias de vida de los peces es fundamental para entender la abundancia y la composición de los recursos pesqueros y consecuentemente, para la definición de las políticas de manejo pesquero.

Palabras clave: desembarque pesquero, puertos, peces amazónicos, pesquería.

Evaluación molecular de los stocks pesqueros en la Amazonía peruana

Carmen García-Dávila

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Resumen

La Amazonía peruana es un territorio megadiverso en especies ícticas, las cuales son aprovechadas en diferentes rubros económicos como la pesca de auto subsistencia, la pesca que abastece los mercados locales, la pesca ornamental y la piscicultura. Año tras año, miles de especies son aprovechadas, así como también numerosas especies son exportadas a diferentes países del mundo, sin embargo, esta actividad carece de garantías que salvaguarden los recursos. Actualmente, el monitoreo y fiscalización de las especies de peces que se están exportando o comercializando es muy limitada, debido a que está basada solo en métodos visuales, con pérdidas económicas para el estado y consecuencias altamente negativas para su conservación y manejo, además de posibles fraudes en la comercialización de sus subproductos. La identificación de las especies de peces en la Amazonía es, en general, un gran desafío debido a la gran diversidad de la ictiofauna. Sin embargo, la identificación de sus larvas representa un desafío aún mayor debido a que está basada en el análisis de caracteres morfológicos como el conteo de miómeros o somitos, patrones de pigmentación y caracteres morfométricos. La literatura reporta una gran plasticidad en estos caracteres, lo que dificulta la realización de una identificación precisa. Por otro lado, es necesario evaluar el estado de conservación de los stocks pesqueros de los grandes bagres que constituyen el eje principal en el mercado de consumo. Inconsistencias e informalidades en la comercialización de peces debilita nuestro sistema pesquero, frenando el ingreso a los mercados nacionales e internacionales donde la veracidad de la información acerca de la identidad taxonómica es indispensable. Una de las herramientas actuales para mejorar estos procesos radica en la generación de conocimientos moleculares (barcoding y metabarcoding) para contribuir al monitoreo de la exportación, comercialización, manejo y conservación de peces ornamentales y de consumo en la Amazonía peruana. Con el uso de esta tecnología se contribuye a llenar vacíos de información, permitiendo a los fiscalizadores, monitores y tomadores de decisión política contar con una herramienta que permita la correcta discriminación e identificación de las especies de peces amazónicos.

Palabras clave: biología molecular, metabarcoding, peces amazónicos, stocks pesqueros.

Sanidad acuícola en peces de agua dulce

Marcos Tavares Días

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Amapá, Brasil

Resumen

La sanidad acuícola en peces de agua dulce radica principalmente en los métodos y técnicas utilizados para prevenir y combatir parasitosis y problemas sanitarios presentados en las principales especies de cultivo de la Amazonía. Dentro de estas especies destacan la “gamitana” o “tambaqui” *Colossoma macropomum* y el “paiche” o “pirarucu” *Arapaima gigas*. Los principales problemas sanitarios reportados recaen en un inadecuado manejo de los peces, siendo factores como la inadecuada alimentación, los parámetros fisicoquímicos del agua y la inadecuada densidad de siembra los que pueden ocasionar estrés en los peces y, consecuentemente, la manifestación de ciertas enfermedades. Dentro de las enfermedades parasitarias reportadas para *C. macropomum* se mencionan a protozoarios *Ichthyophthirius multifiliis*, que produce la enfermedad de los puntos blancos o “ich”, *Psitacanthium pillulare* que provoca la “oodiniosis”; dentro de los metazoarios destacan monogenoideos como *Anacanthorus spathulatus*, *Notozothecium janauachensis* y *Mymarothecium boegeri*; también está presente el principal parásito que causa importantes pérdidas económicas, el acantocéfalo *Neoechinorhynchus buttnerae*, que se aloja en el intestino del pez, retardando y dificultando la absorción de nutrientes. Para *A. gigas* destacan enfermedades causadas por protozoarios como *Trichodina* sp., monogenoideos del género *Dawestrema*, nemátodos como *Goezia spinulosa* y *Nilonema senticosum*, así como los parásitos más prevalentes. Como productos utilizados para prevenir y combatir las parasitosis destacan el uso de la sal común y la formalina, sin embargo, estudios fitoterapéuticos vienen dando excelentes resultados, principalmente en el uso de los aceites esenciales de plantas medicinales nativas de la Amazonía, las cuales cada vez vienen tomando más fuerza y desarrollo como productos para prevenir y combatir enfermedades parasitarias.

Palabras clave: control sanitario, ectoparásitos, endoparásitos, profilaxis, sanidad acuícola.

Cultivo en cautiverio y nutrición de peces amazónicos

Jesús Núñez

Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Francia

Resumen

El acelerado crecimiento demográfico que viene sufriendo la Amazonía en los últimos años ha ocasionado un aumento en la demanda de proteína animal en la región. Los peces son la fuente de proteína más importante en la Amazonía continental, por lo que constituyen un recurso importante para el desarrollo socio- económico en esta extensa área geográfica. Actualmente la explotación comercial de este recurso está basada principalmente en la extracción directa del medio natural, lo que incrementa la presión sobre los stocks pesqueros de las principales especies. Esto muestra la urgente necesidad de incrementar los conocimientos sobre los aspectos principales de su biología (variabilidad genética, características de reproducción, crecimiento y alimentación). Conjuntamente se deben desarrollar métodos de cultivo más eficientes para las especies ya cultivadas, e introducir la piscicultura de nuevas especies nativas de valor comercial, con el pleno conocimiento y manejo del recurso. Así, el cultivo en cautiverio de las especies de peces amazónicas viene cobrando bastante interés, a su vez que viene alcanzando metas significativas en la piscicultura amazónica. La adquisición de conocimientos fundamentales sobre los peces, como el desarrollo de dietas alimenticias adecuadas, tienen como objetivo aliviar la presión sobre las poblaciones naturales, así como aumentar el nivel de vida del poblador amazónico a través del consumo de carne de pescado con alto valor nutricional. La nutrición de peces es una temática fundamental para el éxito de la actividad piscícola. Conocer los nutrientes que necesitan los peces en cada etapa de su desarrollo contribuirá con la formulación de dietas comerciales específicas que conlleven a un crecimiento adecuado de los peces, en el mayor tiempo posible y con costos de producción que justifiquen la crianza en cautiverio al ser sostenibles económicamente. El entendimiento de la fisiología y comportamiento de las especies de peces cultivadas constituye la línea base para el desarrollo de dietas alimenticias que puedan incluir insumos locales y así, desarrollar propuestas eficientes de nutrición en peces amazónicos para ir acortando las brechas existentes en la piscicultura amazónica peruana.

Palabras clave: nutrición de peces, fisiología, peces amazónicos, piscicultura,

Impacto de las investigaciones y tecnologías en el desarrollo de la piscicultura en la Amazonía peruana

Germán Augusto Murrieta Morey
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Resumen

El desarrollo de la piscicultura en la Amazonía peruana data de hace más de 50 años de trabajos e investigación. A finales de la década del sesenta y comienzos del setenta se introdujo la tilapia, *Tilapia rendalli*, desde Brasil a la Amazonía peruana, con fines de cultivo para producir alimento para la población. Este cultivo no prosperó, debido a que la especie presentaba un escaso crecimiento, agudizado por los factores de sobrepoblación de los estanques de cría por la continua reproducción y desconocimiento del manejo. Por esta razón, en la década del setenta se introdujeron otras especies de tilapia, tales como *Sarotfrerodon niloticus*, *S. hornorum* y *Oreochromis aureus*, además de sus híbridos que fueron introducidos desde Cuba, como "Tilapia cubana". La introducción de la tilapia se realizó bajo el supuesto de contar con la tecnología de manejo, considerando además que no se tenía un adecuado conocimiento de la potencialidad de las especies propias del ecosistema amazónico por la carencia de investigaciones. En esta misma época, especies como los gupis, *Lebistes reticulatus* gambusia y *Bambusia affinis*, fueron introducidas para el control de los vectores de la malaria. Otras especies introducidas como peces ornamentales fueron los beta, *Betta splendens*, los gurami, *Trichogaster trichopterus*, los espada, *Xiphophorus* sp. y los 'Gold Fish', *Carassius* sp., introducidas por acuaristas sin autorización del Estado. Paralelamente a la introducción de la tilapia, el Ministerio de Pesquería, a través de la Estación de Pesquería de Loreto y su criadero Experimental de Quistococha inició la captura de alevinos de especies amazónicas de consumo, tales como gamitana *Colossoma macropomum*, sábalo *Brycon amazonicus*, boquichico *Prochilodus nigricans* y paco *Piaractus brachypomus*. Ya en la década de los 80, el laboratorio del IMARPE, creado en los 70s, fue transferido al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), asumiendo las investigaciones piscícolas en la Amazonía. A partir de esa fecha, el IIAP viene desarrollando tecnología de cultivo y reproducción de peces amazónicos, trabajando con diferentes especies de peces con la finalidad de contribuir con el manejo y desarrollo sostenible de los pueblos amazónicos.

Palabras clave: acuicultura, peces amazónicos, piscicultura, tecnología acuícola.

Dinámica reproductiva de especies de peces en la Amazonía peruana revelada por el metabarcoding de sus larvas

Fabrice Duponchelle

Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Francia

Resumen

Para comprender los procesos históricos, las relaciones entre las poblaciones, el flujo de genes, entre otros aspectos, actualmente se vienen realizando diversos estudios genéticos moleculares sobre la filogenia y filogeografía de diversas especies de peces amazónicos. Los marcadores moleculares son considerados herramientas indispensables en este tipo de estudios, debido a que proporcionan una visión más clara sobre la naturaleza y estado de conservación genética de las especies. Estas informaciones son valiosas en el establecimiento de planes de manejo y conservación más adecuados de estos recursos. Para contribuir en forma efectiva a la bioconservación de las diferentes especies de grandes bagres, es necesario conocer con mayor profundidad sus áreas de reproducción y sus épocas de desove. Para obtener estas informaciones tenemos dos posibles rutas; la primera a través del muestreo de especímenes adultos en los desembarques pesqueros, y la segunda, mediante el monitoreo de sus larvas en los cauces de los ríos. La primera opción además de ser más costosa por el elevado precio de los especímenes adultos, tiene la desventaja de que la mayoría de especímenes en edad reproductiva llegan al desembarque eviscerados (con la cavidad abdominal vacía) imposibilitando su análisis. La segunda opción es mucho más factible en cuanto a costos y viabilidad, porque permitiría el monitoreo de varias especies a la vez, pero existe mucha dificultad para diferenciarlos a nivel específico, debido principalmente a la semejanza morfológica que presentan estas especies en sus primeras fases de vida, reportándose muchas veces sobreposiciones entre algunos caracteres diagnósticos. Una herramienta fundamental que puede ser utilizada para la identificación de larvas de peces a nivel específico a edades muy tempranas es el secuenciamiento nucleotídico de las especies (Metabarcoding), que consiste en la codificación metabar del ADN/ARN, de manera que permite la identificación simultánea de muchos taxones dentro de la misma muestra. Resultados obtenidos en esta temática, demuestran que el secuenciamiento nucleotídico puede ser considerado como una poderosa herramienta en la identificación de las especies de larvas de peces, siempre y cuando sean comparadas con secuencias de adultos perfectamente identificados.

Palabras clave: desembarque pesquero, metabarcoding, peces amazónicos, stocks pesqueros.

CONFERENCIAS CORTAS

PISCICULTURA

Caracterización de la calidad microbiológica del agua en estanques excavados destinados a la crianza de *Colossoma macropomum* y *Piaractus brachypomus* en la Provincia de Coronel Portillo, Ucayali

Llapapasca, Nidia M.¹; Amaringo-Cortegano, Carlos A.¹; Rondón, Juan A.¹; Villanueva, César ¹; Alvez-Valles, Carlos M.¹; Del Águila, Roberto ¹; Clavo, Zoila M. ¹; Germany, Lluvis L.¹

¹ Estación Experimental Pucallpa del Centro de Investigaciones IVITA, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)

nllapascag@unmsm.edu.pe

Resumen

La piscicultura tropical es una de las actividades productivas promisorias en el país, debido a la demanda por proteína de pescado, la estagnación de la actividad pesquera, así como medida de conservación de especies hidrobiológicas en ambientes controlados. Sin embargo, el crecimiento de esta actividad debe acompañarse de medidas que garanticen la inocuidad del pescado producido con el fin de garantizar la salud del consumidor, de los mismos animales y de las personas involucradas en la cadena productiva. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la calidad microbiológica del agua de estanques donde se crían especies de peces de consumo humano, paco (*Piaractus brachypomus*) y gamitana (*Colossoma macropomum*), en la Provincia de Coronel Portillo, Ucayali. Para esto, se muestrearon ocho estanques con crías de las especies mencionadas y se determinó la presencia de coliformes totales, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp. En cada uno de los estanques se colectaron 20 ml de muestra de agua en frascos previamente esterilizados, siendo transportados hasta el Laboratorio de Sanidad Animal de la EE IVITA Pucallpa en un termo con gel refrigerante. En el Laboratorio, las muestras fueron procesadas en caldo bilis verde brillante y en caldo lactosa lauril sulfato para determinar la presencia/ausencia de coliformes totales, *E. coli* y *Pseudomonas* sp., así como el número más probable (NMP) de coliformes totales, *E. coli* y *Pseudomonas* sp., respectivamente. La presencia/ausencia de coliformes termotolerantes fue determinada con caldo azida violeta de etilo. El 75% de los estanques muestreados presentó presencia de *E. coli* por encima del límite máximo permisible (>1.1 NMP) para agua utilizada para cría, explotación y mantenimiento de vida acuática; y el 25% de los estanques muestreados presentó presencia de *Pseudomonas* sp. cuando la norma indica que los cuerpos de agua no deberían presentar este grupo de microorganismos por su alta patogenicidad. Esto muestra que existe un riesgo para la inocuidad del pescado y la salud de todas las personas involucradas en la producción de estas especies, desde el acuicultor hasta el consumidor. Se sugiere mejorar el manejo para garantizar la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento de los mismos estanques durante los procesos de producción, así como de plagas que puedan contaminar estos ambientes acuáticos.

Palabras clave: inocuidad, sanidad de peces, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp.

Inclusión de spirulina *Arthrospira platensis* en la dieta de alevinos de paco *Piaractus brachypomus*

Babilonia Medina, Jorge¹; Guerrero García, Willian¹; Alejos Sanchez, Ulises V.²; Masías Málaga, Vasco³; Espinoza Villaruel, Yngrid³

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Facultad de Ingeniería Pesquera. Universidad Nacional de Tumbes; ³ Empresa Alimenta Algae SAC.
jgbm20@hotmail.com

Resumen

El paco, *Piaractus brachypomus* es una especie distribuida en la cuenca amazónica de América del Sur. Los conocimientos sobre su nutrición se han mostrado esenciales para el éxito de su cultivo en cautiverio. Dentro de las características esenciales para el cultivo de peces, la alimentación juega un papel importante, así, la spirulina representa una de esas alternativas. El objetivo del presente estudio fue evaluar la inclusión de la spirulina en la dieta de alevinos de paco, con una duración de 45 días, se utilizó un total de 200 alevines. La densidad de siembra fue de 1 pez/4 litros de agua. El peso y longitud promedio de cada alevín fue de 2.6 g y 5.6 cm respectivamente. Se formularon cuatro tratamientos experimentales isoproteicos con cuatro repeticiones, tratamiento: T1 (5%), T2 (10%), T3 (15%), T4 (20%) y un tratamiento testigo. Cada 15 días, se realizaron los muestreos biométricos, analizando los índices zootécnicos: tasa de crecimiento específico (TCE), índice de conversión alimenticia aparente (ICCA) y tasa de supervivencia (S). Al finalizar el estudio, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$); donde, la mejor tasa de crecimiento fue de 1.4 para la inclusión del T1 y T2, asimismo con ICCA de 2 y 1.9 respectivamente. La tasa de supervivencia fue del 100% en todos los tratamientos. La inclusión de spirulina mejora el crecimiento, supervivencia y fortalece el sistema inmune de los peces.

Palabras clave: *Piaractus brachypomus*, *Arthrospira platensis*, spirulina, dieta, alevinos.

Influencia de un probiótico comercial en los parámetros productivos y bromatológicos de alevinos de Paco *Piaractus brachypomus*

Alvez, Juleysi ¹; Arbildo-Ortiz, Humberto ¹; Rebaza Carmela ²; Mori Luis ¹; Bazán-Albitez, Roger ²

¹ Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP); ² Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

rbazan@iiap.gob.pe

Resumen

En el proceso productivo, la alimentación es uno de los aspectos importantes en la crianza de los peces en la Amazonía peruana. Sin embargo, es la que compromete el 60% del costo de producción, lo cual es una limitante para el despegue de esta actividad. Una alternativa sería el uso de probióticos, con los que se puede disminuir el costo de la producción. En tal sentido, se realizó un estudio de alimentación de 90 días para evaluar el efecto de la incorporación del Probiótico Comercial EM-Camarón en el alimento extruido sobre los parámetros productivos y bromatológicos de alevinos de Paco *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818). Se diseñaron cuatro tratamientos con diferentes porcentajes de inclusión del Probiótico comercial (0, 5, 10 y 15% de EM-Camarón/Kg de alimento). *P. brachypomus* alimentados con 5% EM-C/kg y 10% EM-C/kg, mostraron mayores ganancias de peso que los peces alimentados con 0% EM-C/kg y 15% EM-C/kg. No obstante, el índice de conversión alimenticia aparente (ICCA) y el factor de condición (k) en peces alimentados con 10% EM-C/kg fue significativamente mayor que los peces incluidos en otros tratamientos. *P. brachypomus* alimentados con 0% EM-C/kg y 15% EM-C/kg, mostraron que la biomasa ganada (BG) y la tasa de crecimiento específico (TCE) fueron significativamente más bajos que aquellos alimentados con 5% EM-C/kg y 10% EM-C/kg. La utilización del probiótico EM-Camarón, influenció significativamente en la composición bromatológica final del músculo de los peces. El contenido de proteína fue mayor en los peces alimentados con 5, 10 y 15% EM-C/Kg, mientras que el nivel de contenido de grasas o lípidos sólo fue mayor en los peces alimentados con 5 y 10% EM-C/Kg. Los resultados demuestran efectos positivos para las principales variables productivas y bromatológicas, lo cual es corroborado por varios investigadores como Herrera (2012), Satalaya (2013), Hualinga (2014), Tafur et al (2017) quienes emplearon probióticos en la misma especie u otras especies amazónicas, con resultados favorables para la crianza de peces amazónicos. Se concluye que la inclusión del probiótico EM-camarón es una alternativa viable para la producción de esta especie.

Palabras clave: probióticos, parámetros productivos, bromatología, *Piaractus brachypomus*.

Análisis comparativo de dos densidades de siembra en el cultivo de gamitana, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), en el CIFAB – AQUAREC – IIAP

Chirinos, Clint S. ¹; Satalaya, Harvey ¹; Zumaeta, José C. ¹; Rodríguez, Luciano A. ¹; Murrieta, Germán ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
cchirinosramirez21@gmail.com

Resumen

El cultivo de gamitana en la región Loreto es una de las actividades productivas de gran importancia en el campo de la acuicultura y de gran demanda en el mercado local y regional; sin embargo, es necesario mejorar los niveles de producción ya que existen puntos críticos durante el proceso productivo que aún no se han resuelto. Dentro de estos puntos críticos, destaca la obtención de una producción de alto rendimiento en el menor tiempo de cultivo. Por tal motivo, el objetivo del estudio fue comparar el rendimiento de producción en dos densidades de siembra de 0.8 pez/m² y 1 pez/m², sobre el desempeño productivo de la especie *Colossoma macropomum* gamitana (Cuvier, 1818) en corrales experimentales de 250 m² en las fases de inicio, crecimiento y engorde. El estudio se realizó en el Centro de Investigaciones Fernando Alcántara Bocanegra del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. El periodo experimental fue de 276 días, mediante un diseño completamente al azar (DCA), en un orden factorial de 2 x 4, se hizo evaluación del desempeño productivo mediante peso y longitud a 1800 alevinos de gamitana de 21 días post-eclosión obtenidos mediante reproducción inducida, con un peso y longitud promedio inicial de 0.31 ± 0.05 gr y 2.59 ± 0.61 cm respectivamente. Las unidades experimentales estaban constituidas por dos estanques de tierra de 1000 m² divididos en cuatro corrales de 250 m² cada uno. Los especímenes fueron alimentados en tres etapas; la primera etapa con alimento balanceado de 32 % de proteína bruta (PB); la segunda etapa de 30 % PB; y la tercera etapa de 26 % PB. La tasa de alimentación fue aplicada de acuerdo al protocolo establecido por el IIAP. Los alevinos fueron alimentados dos veces al día, a las 08:00 y a las 16:00 horas. Para el análisis de los datos se utilizó el ICAA (Índice de Conversión Alimenticia Aparente) y la GP (Ganancia de Peso), para la estadística se aplicó el ANOVA (Análisis de Varianza) con post-análisis la prueba de t-student. Los resultados demostraron que la densidad de 0,8 pez/m² obtuvo mejores resultados en comparación con la densidad de 1 pez/m² con una ganancia promedio de $1.108.87 \pm 73.05$ gr, en cuanto al ICAA para la densidad 0,8 pez/m² fue de $1,63 \pm 0,10$. El ANOVA de los pesos finales demostró que existe diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las densidades de 0,8 pez/m² > 1 pez/m². En cuanto a los parámetros físicos del agua se encontraron dentro de los rangos adecuados para la densidad de 0,8 pez/m²: temperatura del agua 30.53 ± 0.79 °C, transparencia $33.32 \pm 3,65$ cm, oxígeno disuelto del agua 4.72 ± 0.75 mg/l y pH 7.57 ± 0.23 UI, mientras que la densidad de 1 pez/m² el parámetro físico de oxígeno disuelto del agua se encontraba fuera del rango óptimo de cultivo con un promedio de $3,32 \pm 0,99$ mg/L. Concluimos preliminarmente que la densidad de siembra influye en el crecimiento en peso en la especie de gamitana durante su cultivo de engorde, de esta forma el adecuado manejo de la densidad poblacional del cultivo ayudaría en el mejor rendimiento productivo de la gamitana.

Palabras clave: *Colossoma macropomum*, alimento balanceado, corrales, rendimiento productivo.

Impacto social de la transferencia de tecnología acuícola del IIAP para contribuir en la seguridad alimentaria en las regiones de la Amazonía peruana

Satalaya, Harvey¹; Rodríguez Chu, Luciano¹; Chirinos, Clint¹; Murrieta, Germán A.¹; Trujillo, Ronald N.¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
hsatalaya@iiap.gob.pe

Resumen

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana desarrolló desde su fundación una serie de tecnologías y herramientas de gestión para el uso y conservación del agua y sus recursos, con el fin de mejorar los sistemas acuícolas de producción en la Amazonía peruana. Durante los últimos años las investigaciones que ha validado el IIAP han tenido un gran impacto, producto de los avances obtenidos en el proceso de producción de alevinos de especies nativas como gamitana *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) y paco *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818). El objetivo del estudio fue fortalecer la transferencia de tecnología acuícola del IIAP en las regiones de Loreto, Ucayali, San Martín Huánuco y Madre de Dios. El periodo de evaluación fue de 50 meses calendario (septiembre 2013 - noviembre 2017) mediante la ejecución de un Proyecto de Inversión Pública. Este proyecto nació para beneficiar a una población amazónica carente de alimentación proteica, con una alta tasa de desnutrición crónica severa infantil, sobre todo en las comunidades nativas. El proyecto se enmarcó fundamentalmente en la producción de alevinos de especies nativas, fortalecimiento de capacidades a los productores, asistencia técnica profesional y promoción al acceso de consumo de pescado. Los resultados corresponden a la transferencia de 5,720 millares de alevinos entre las especies conocidas localmente como gamitana, paco, boquichico y sábalo cola roja, beneficiando a 1,573 acuicultores, interviniendo en 430 ha de espejo de agua en las regiones de Loreto, Ucayali, San Martín, Huánuco y Madre de Dios (21 provincias, 71 distritos y 504 comunidades entre campesinas y nativas). Del total de alevinos transferidos se logró una producción de 3,562 TM de carne de pescado. En cuanto al fortalecimiento de capacidades, se brindaron 280 cursos y talleres de capacitación, 93 pasantías acuícolas, capacitando a 12,578 personas. Con el fin de promocionar el consumo de pescado se ejecutaron 43 ferias populares y gastronómicas, eventos sociales, económicos y culturales con la finalidad de simplificar los canales de comercialización del pescado a efectos de reducir el precio de venta al público consumidor. De acuerdo a la estadística de producción acuícola 2014 -2018 en las regiones donde se ha intervenido PRODUCE reporta la cosecha de 11,494.89 TM de carne de pescado considerando la intervención del IIAP mediante el proyecto de inversión pública correspondió el 30.99% de la producción en el periodo reportado. Se concluye que la intervención del proyecto, a través de la transferencia de tecnología acuícola mediante el fortalecimiento de capacidades, producción y transferencia de alevinos, promoción de ferias populares y gastronómicas, mejoró significativamente el rendimiento de producción, generando un impacto social positivo.

Palabras clave: *Piaractus brachypomus*, probióticos, microorganismos eficientes, jaulas, piensos.

Efecto de la suplementación de selenio orgánico sobre el desempeño productivo y estado hematológico de *Piaractus brachypomus* cultivados en estanque

Herrera, Nadhia M. ¹; Bazán-Albitez, Roger ²; Pilco, Jorge ³; Rebaza, Carmela ²

¹ Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura (PNIPA); ² Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ³ Proyecto Piscícola Gobierno Regional del Cusco
rbazan@iiap.gob.pe

Resumen

El selenio (Se) es uno de los minerales esenciales para el desarrollo de los peces, estando presente en cantidades elevadas en la harina de pescado, en comparación con los ingredientes de las plantas. La disminución observada de Se en la producción comercial de varias especies durante la última década se ha atribuido a la disminución en el uso de harina de pescado. Varios estudios han indicado la necesidad de la suplementación con Se en alimentos de origen vegetal para los peces. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el desempeño productivo, parámetro hematológico y perfil bioquímico de *P. brachypomus* alimentado con dietas, utilizando harina de anchoveta (HA) y harina de salmón (HS) con dos niveles de inclusión de selenio orgánico (0.6 y 0.7 mg de levadura Se/kg) durante la fase de crecimiento. Se diseñó un estudio con cuatro tratamientos: T1, harina de anchoveta (HA) con 0.6 mg de levadura Se/kg; T2, harina de anchoveta (HA) con 0.7 mg de levadura Se/kg; T3, harina de Salmón (HS) con 0.6 mg de levadura Se/kg y T4, harina de salmón (HS) con 0.7 mg de levadura Se/kg. A los 30 días de la investigación se observa la diferencia de crecimiento de *P. brachypomus* en peso y longitud entre los diferentes tratamientos, con la misma tendencia de crecimiento, al final se observa mejores resultados de ganancia de peso con el T1 y T4. En el presente estudio, el selenito no fue tóxico, ya que la exposición a 0.6 y 0.7 mg kg⁻¹ de Se, no redundó en mortalidad. Además, se observa el crecimiento en longitud del paco, con mayor crecimiento con los tratamientos T1 y T2, en tanto con el T3 el crecimiento es menor. Por lo tanto, se concluye que con la dieta del T1, se obtuvieron mejores resultados de crecimiento en peso, longitud y menores niveles de glucosa. No obstante, los parámetros de hemoglobina fueron superiores con el T3.

Palabras clave: selenio orgánico, desempeño productivo, hematología, *Piaractus brachypomus*.

Sucesión zoobentónica en estanques de producción de alevinos de sábalo cola roja, *Brycon amazonicus* en la selva baja peruana

Alvan-Aguilar, Miriam A.¹; Ismiño-Orbe, Rosa¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

miriam.alvan@iiap.gob.pe

Resumen

Conocer la sucesión zoobentónica en estanques de tierra preparados para la producción de alevinos, es una útil herramienta para identificar potenciales predadores y posibles fuentes alimenticias de peces, durante el tiempo de desarrollo post larval-alevino. En el presente estudio se evaluó la sucesión zoobentónica en tres (03) estanques de producción de alevinos de *B. amazonicus*, mediante colectas interdiarias de material bentónico por el periodo de 15 días post fertilización de cada estanque. Se identificaron cinco grupos de organismos zoobentónicos: **Anélida** (Oligochaeta e Hirudinea), **Arácnida** (Aranae e Hydracarina), **Crustácea** (Conchostraca y Ostracoda), **Insecta** (Libellulidae, Pyralidae, Hydrophilidae, Noteridae, Dytiscidae, Elmidae, Guerriidae, Corixidae, Pleidae, Notonectidae, Veliidae, Ephyridae, Ceratopogonidae, Culicidae, Belostomatidae, Chironomidae, Psychodidae, Sminthuridae y Baetidae) y **Molusca** (Bivalvo y Gasterópoda), siendo Insecta el grupo más representativo con el 60.58%. La riqueza y abundancia de estos organismos se mantuvo constante entre el D1 a D6 post fertilización del estanque; a partir del D8 post fertilización tuvo un ligero incremento que se mantuvo hasta el D11. Los Crustácea (Conchostraca) representaron la principal fuente alimenticia de *B. amazonicus* durante su desarrollo post larval-alevino, mientras que los Insecta estuvieron conformados por potenciales predadores de larvas de estos peces. Este estudio es un referente para establecer estrategias de control en la supervivencia, desarrollo y producción de alevinos de *B. amazonicus* en estanques de tierra de la selva baja peruana.

Palabras clave: sucesión, zoobentos, estanques, alevinos, *Brycon amazonicus*.

Expresión de genes digestivos como marcador de condición nutricional en el cultivo de la Doncella *Pseudoplatystoma punctifer*

Castro-Ruiz Diana ¹; Andree Karl B. ²; Fernández-Méndez Christian ²; García-Dávila Carmen ¹; Gisbert Enric ²; Darias Maria J. ³

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), Sant Carles de la Ràpita, España; ³ Marine Biodiversity, Exploitation and Conservation (MARBEC), ³ University of Montpellier, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Ifremer, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Montpellier, Francia
dcastro@iiap.gob.pe

Resumen

Pseudoplatystoma punctifer (Castelnau, 1855) es un bagre amazónico comercial apreciado por la calidad de su carne, ausencia de espinas intramusculares y agradable sabor. La piscicultura de esta especie aún no está bien desarrollada en Perú por el alto índice de canibalismo que presentan sus larvas a partir de los 12 días post fertilización (dpf), y por la ausencia de un protocolo de alimentación específico. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del enriquecimiento de la *Artemia* y de la dieta balanceada con DHA en la función digestiva de las larvas y juveniles tempranos de *P. punctifer*, mediante el análisis de la expresión de los principales genes digestivos. Para ello se diseñó un experimento dosis respuesta en el que se alimentaron a larvas de *P. punctifer* con *Artemia* de 4 a 18 días dpf y se destetaron con una dieta balanceada de 15 a 26 dpf. Se utilizó un enriquecimiento comercial con alto contenido de DHA para generar cuatro protocolos de alimentación: grupo control (C), *Artemia* y dieta balanceada no enriquecidas; T1, *Artemia* enriquecida y dieta balanceada no enriquecida; T2, *Artemia* no enriquecida y dieta balanceada enriquecida; y T3, *Artemia* y dieta balanceada enriquecidas. Los resultados de crecimiento, supervivencia y canibalismo mostraron que enriquecer la *Artemia* con DHA no influye en el crecimiento, sin embargo, disminuye la incidencia de canibalismo y mejora la supervivencia, mientras que enriquecer la dieta balanceada con DHA mejora el crecimiento. Los resultados de la expresión génica de la amilasa, el tripsinógeno, la quimotripsina, el pepsinógeno, la lipoproteína lipasa y la fosfolipasa mostraron una regulación diferencial en función de las dietas y de los períodos de alimentación. Este estudio demostró que las necesidades nutricionales de *P. punctifer* varían durante el desarrollo temprano y que un régimen basado en sus necesidades nutricionales específicas es clave para una regulación eficiente de la expresión génica digestiva y para mejorar su desempeño.

Palabras clave: enriquecimiento, DHA, precursores enzimáticos, *Artemia*, dieta balanceada.

Parámetros productivos y rendimiento de gamitana (*Colossoma macropomum*) criada en estanque excavado durante doce meses

Amaringo-Cortegano, Carlos A. ¹; Vásquez-Ramírez, Mauro ²; Aylas, Leopoldo B. ²

¹ Estación Experimental Pucallpa del Centro de Investigaciones IVITA. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM); ² Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo, Perú
camaringoc@unmsm.edu.pe

Resumen

La gamitana, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816), es el segundo pez nativo producido por la acuicultura continental en el Perú. Sin embargo, su crianza es practicada aún de forma incipiente en el Trapecio Amazónico. Este trabajo tuvo como objetivo reportar los parámetros productivos y el rendimiento de la carne de la especie gamitana criada durante un año en un estanque excavado (1000 m²) del Módulo de Reproducción de Peces del PEBDIP, en la comunidad nativa ticuna de Cushillococha, Mariscal Ramón Castilla, Loreto, Perú. Se proporcionaron a los peces, 1000 ejemplares de peso inicial de 64.7 ± 4.8 g, dieta extruida tipo inicio (28% PB; 4500 kcal de EB g⁻¹) durante los dos primeros meses, luego se suministró dieta extruida tipo crecimiento (25% PB; 4800 kcal de EB g⁻¹); tasa de alimentación diaria del 3% durante los seis primeros meses, luego 2%, en relación a la biomasa; frecuencia de alimentación de 2 veces al día (08:00h; 16:00h). Además, se realizaron monitoreos semanales de la calidad de agua (LaMotte). Se analizó mensualmente la ganancia de peso, tasa de crecimiento específico, conversión alimenticia, factor de condición y tasa de sobrevivencia; además al finalizar el ensayo se analizaron los siguientes rendimientos: pez eviscerado con cabeza (RPEC), pez eviscerado sin cabeza (RPESC), filete con piel (RFP), filete sin piel (RFSP) y piel (RP), usando la fórmula: $n = (Pf/Pi) \times 100$; donde: n=rendimiento, Pf=peso final, Pi=peso inicial. Los datos se sometieron al test de ANOVA de un factor y cuando el análisis resultó significativo ($p < 0.05$), los promedios se compararon mediante el test de Tukey ($p < 0.05$). Los parámetros de calidad del agua se mantuvieron constantes ($p > 0.05$) y dentro del rango de confort para la crianza de la especie: 6.1 ± 0.3 ppm de OD, 5.4 ± 0.2 de pH y $28 \pm 2.0^\circ\text{C}$ de temperatura. Al finalizar la experiencia, se obtuvieron peces con 2.595 ± 0.392 kg de peso vivo, 45.5 ± 4.3 cm de longitud total y 100% de sobrevivencia. La tasa de crecimiento específico sugiere que no es recomendable extender la crianza por períodos mayores a un año, pues desde el noveno mes de crianza se mantuvo en 0.6%. El factor de condición se mantuvo en 0.03 y la conversión alimenticia al finalizar el ensayo fue de 1.2. Finalmente, se presentan datos de RPSC (85.45%), RPEC (91.90%), RPESC (76.26%), RFP (21.53%) y RFSP (14.54%) a fin de incentivar el procesamiento de esta especie para venta.

Palabras clave: especie nativa, estanque excavado, crecimiento, rendimiento, gamitana

Efectividad de la hormona Gn-RH (a) en reproducción inducida de gamitana, *Colossoma macropomum*

Villanueva, César A.¹; Prada-Rojas, Daniel¹; Amaringo-Cortegano, Carlos¹

¹ Estación Experimental Pucallpa del Centro de Investigaciones IVITA. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)

cvillanuevac@unmsm.edu.pe

Resumen

La gamitana, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816), es la principal especie nativa producida por la acuicultura amazónica, pues proporciona una carne altamente cotizada por el consumidor y, además es una especie de alta docilidad y rusticidad en el manejo, es resistente a enfermedades, acepta dietas balanceadas con elevada inclusión de carbohidratos haciéndola más atractiva para los acuicultores. La producción de semillas de esta especie está en avance, usándose principalmente extracto de hipófisis de carpa (EPC) para la inducción al desove; sin embargo, este producto presenta elevado costo en el mercado, tornándolo caro e inaccesible para el productor de semilla de limitado recurso. El presente estudio buscó evaluar la efectividad del uso de la hormona sintética análoga a Gn-RH (Conceptal®) en la reproducción inducida de gamitana. El trabajo se realizó en la Estación Experimental IVITA Pucallpa de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se seleccionaron cuatro hembras y ocho machos de gamitana maduros y se trasladaron al módulo de reproducción de peces de la Unidad de Producción de Peces Migratorios de dicha Estación. Los peces, ya pesados, se distribuyeron en tanques de fibra de vidrio con capacidad de 1,000 litros ($n=4$) a una densidad de 1 hembra y 2 machos por tanque, con circulación abierta y fotoperíodo natural. Los parámetros de calidad del agua se mantuvieron constantes ($p>0.05$) y en el rango adecuado para la reproducción de la especie: 5.16 ± 0.30 ppm de OD, 6.28 de pH y $28.5\pm0.56^{\circ}\text{C}$ de temperatura. La hormona fue aplicada en dos dosis con intervalo de 12 horas; para hembras una dosis total de 2.6 ml/kg y para machos una dosis total de 1 ml/kg; en ambos casos en dos dosis de 20 y 80% del total, respectivamente. El desove fue del tipo semi-natural, dejando a los peces desovar en el mismo tanque. Los datos fueron comparados con diferencia de promedios por *t*-Student ($p<0.05$). El desove ocurrió a las 269.67 ± 40.53 horas-grado. Se obtuvo un promedio de 787,219 ovocitos, desovados, hidratados y correctamente fertilizados, sin diferencia ($p>0.05$) entre los desoves por unidad experimental, los cuales fueron trasladados y distribuidos en incubadoras de fibra de vidrio con flujo de agua vertical. La eclosión de larvas no mostró diferencia significativa ($p>0.05$) entre las unidades experimentales significando el 60% del total fertilizado. Los resultados indican la efectividad del uso de la hormona sintética análoga a GN-RH para reproducción inducida de gamitana.

Palabras clave: hormona análoga, desove, fertilización, eclosión.

Crecimiento compensatorio en paco, *Piaractus brachypomus*, luego de un período prolongado de restricción alimentaria

Wong, Deykie M.¹; Núñez-Montúfar, Rudy¹; Prada, Daniel²; Villanueva, César²; Amaringo-Cortegano, Carlos A.²

¹ Acuicola Santa Rosa; ² Estación Experimental Pucallpa del Centro de Investigaciones IVITA. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
deykie22@gmail.com

Resumen

Cuando un organismo acuático es sometido a una restricción alimentaria y nutrimental, puede crecer rápidamente una vez que dispone de una dieta apropiada; fenómeno conocido como crecimiento compensatorio. Los estudios sobre crecimiento compensatorio se enfocan en períodos cortos de ayuno. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el crecimiento de paco (*Piaractus brachypomus*) luego de un período prolongado de completa restricción alimentaria. Para ello, 6,000 juveniles de la especie con talla y peso inicial de 17.31 ± 0.92 cm y 85.68 ± 12.49 g, respectivamente, se mantuvieron en un estanque de 5,000 m² de espejo de agua localizado en la Estación Experimental IVITA Pucallpa de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en una densidad de 1.2 peces/m², donde fueron sometidos a 90 días de restricción alimentaria, para luego ser alimentados con dieta balanceada con 25% de proteína bruta y 4500 kcal de EB g⁻¹ a una tasa de alimentación del 5% en relación a la biomasa, con una frecuencia de alimentación de 2 veces por día (8:00h, 16:00h). Durante todo el ensayo los parámetros de calidad de agua se mantuvieron constantes ($p > 0.05$) y dentro del rango adecuado para la crianza de la especie (LaMotte): 7.06 ± 1.93 ppm de O₂ disuelto, 6.00 ± 0.10 de pH, 29.75 ± 1.41 °C de temperatura y 87.20 ± 0.10 ppm de alcalinidad. Los pesos y tallas de los animales mostraron una disminución a causa de la restricción alimentaria ($p < 0.05$), llegando al final del periodo de ayuno a 71.46 ± 13.62 g y 16.34 ± 0.96 cm, respectivamente, con respecto a los datos iniciales. Luego de la alimentación con la dieta balanceada los peces mostraron crecimiento significativo ($p < 0.05$) llegando a 134.50 ± 30.26 g y 21.11 ± 3.36 cm a los 30 días de alimentación, y a 242.57 ± 33.31 g y 24.36 ± 0.95 cm a los 60 días de alimentación. Eso significa un crecimiento del 188.21% y 339.45% en peso total de los animales a los 30 y 60 días de alimentación, respectivamente, con respecto al peso al final del período de restricción alimentaria. Asimismo, se muestra un incremento de 128.52% y 149.08% en longitud total de los animales a los 30 y 60 días de alimentación, respectivamente, con respecto a la talla al final del período de restricción alimentaria. La conversión alimenticia fue de 1.2 y el factor de condición de 0.016. Todo esto indica la capacidad de *P. brachypomus* de compensar su crecimiento, con una alimentación adecuada, luego de un período prolongado de restricción alimentaria y nutrimental.

Palabras clave: peces amazónicos, restricción nutrimental, crecimiento acelerado.

Efecto del desempeño reproductivo de gamitana *Colossoma macropomum* inducida con extracto pituitario de paiche *Arapaima gigas* en condiciones controladas

Rodríguez Chu, Luciano¹; Satalaya, Harvey¹; Chirinos, Clint S.^{1,2}; Tobar, María²; Rosero, Lorena²; Murrieta, Germán A.¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Universidad de Nariño (UDENAR). Programa de Ingeniería en Producción Acuícola, Pasto, Colombia
lrodriguez@iiap.gob.pe

Resumen

Para cualquier centro de reproducción piscícola, lograr altas eficiencias en la reproducción inducida, se traduce en mejoras en los costos de producción, buena administración de la hormona y éxito en el desove. En el presente trabajo se evalúa la efectividad de hipófisis de peces autóctonos y extracto hipofisiario de carpa sobre la reproducción inducida de gamitana, mediante el uso de glándulas extraídas a ejemplares de diferentes individuos de paiche (*Arapaima gigas*) capturados como parte de una cuota de pesca. Se evaluó la respuesta a la reproducción inducida de (*Colossoma macropomum*) con extracto pituitario de paiche (*Arapaima gigas*), para lo cual se realizó un total de 30 inducciones, distribuidas en tres tratamientos T1, T2, con una dosis hormonal de 3 mg/Kg y 3.5 mg/kg de extracto pituitario de paiche (EPP) respectivamente, y T0 como tratamiento control con una dosis de 6mg/kg de hipófisis de carpa (EPC). Las dosis fueron aplicadas a razón de 10% (0h) y 90% (12h) para las hembras, en los machos se realizó 50% (0h) y 50% (12h). Para el análisis de resultados se realizó estadística descriptiva y ANOVA con $P < 0,05$. En el T1 y T2 respondieron satisfactoriamente a la reproducción el 71% y 57% de hembras respectivamente, la producción promedio de ovocitos fue de 489 g Para el T1 y 395 g en el T2, el mayor porcentaje de eclosión se vio reflejado en el T2 con un 42% y 39% para el T2. Se concluyó que la inducción a la reproducción de *C. macropomum* es posible con la utilización de hipófisis de paiche (EPP), lográndose buenos resultados con dosis que pueden ir de 3 mg/kg a 3.5mg/kg.

Palabras clave: reproducción inducida, hormona, eclosión, ovocitos, paiche.

Desarrollo del alga *Scenedesmus* sp en tres medios orgánicos amazónicos

Ismiño Orbe, Rosa ¹; Chung Camus, Cristina ¹; Fernández Méndez, Christian ¹; Rodríguez Chu, Luciano ¹; Alván Aguilar, Miriam ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
rismino@iiap.gob.pe

Resumen

Las algas son organismos con estructura procariota o eucariota, capaces de convertir la energía solar en biomasa a través de la fotosíntesis, con una elevada eficiencia entre las características de estos organismos, destacan altas tasas de producción, adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales y su presencia en cualquier medio acuático. *Scenedesmus* sp. es un alga cenobial estudiada como fuente de alimento en la piscicultura, teniendo como objetivo evaluar el crecimiento en estos medios orgánicos. Se utilizaron 9 recipientes de 4 litros de capacidad, un litro de inóculo y un gramo de sustrato, los cuales fueron: harina de “huama” *Pistia stratiotes*, “kudzu” *Pueraria phaseoloides* y “macambo” *Theobroma bicolor*. Diariamente se cuantificaron, para ello se utilizó el microscopio compuesto y una cámara neubauer, se midieron los parámetros de temperatura °C, pH, y oxígeno. Se encontraron diferencias significativas entre los 3 tratamientos del experimento, según Tukey la significancia fue de $p < 0,05$. Los rangos de la densidad celular fueron de 2.6×10^6 cel/ml a 23.9×10^6 cel/ml, en los resultados observamos que hasta el tercer día se da una fase de inducción al crecimiento, por la aclimatación de las células al nuevo ambiente, cuando el aumento puede ser progresivo, la densidad celular máxima de *Scenedesmus* sp kudzu, huama y macambo en un periodo de (12,17 y 19 días). El macambo presentó ligeramente mayor producción que los demás. Los incrementos de los medios podrían deberse a la disponibilidad de componentes nutricionales como el fósforo, potasio, hierro, calcio, magnesio, sodio etc. La temperatura varió de 27.5 a 29.5 °C el Ph de 7.2 a 8.9 y el oxígeno de 6.9 a 8.8 mg/l.

Palabras claves: alimento vivo, algas, Amazonía, medios orgánicos.

Caracterización larval de *Brycon amazonicus* (Agassiz, 1829) sábalo cola roja, en condiciones controladas, Loreto, Perú

Ruiz-Tafur, Kevin ¹, Dávila, Edgard L. ¹, García-Ayala, James R. ², Murrieta, Germán ³

¹ Smithsonian National Zoo and Conservation Biology Institute. Center for Conservation and Sustainability, EE UU; ² Laboratório de Biologia e Genética de Peces, Departamento de Morfologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista - IBB-UNESP, Brasil; ³ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) kmrtafur@gmail.com

Resumen

El *Brycon amazonicus* (Agassiz, 1829), conocido popularmente en el Perú como sábalo, es un pez reofílico nativo de la cuenca del río Amazonas y del río Orinoco. Es una especie con alto potencial para la piscicultura amazónica, debido a que se adapta muy bien a la crianza en cautiverio, acepta alimento balanceado, rápido crecimiento y gran aceptación en el mercado. En la región Loreto, en los últimos años ha crecido bastante el interés en su cultivo, sin embargo, a la fecha, la oferta de alevinos no es suficiente debido al alto nivel de canibalismo que presenta en la etapa larval, posiblemente debido a la falta de conocimiento de aspectos biológicos básicos en la fase larval que permitirían contribuir a solucionar esta problemática. Por esa razón, diversas instituciones como el caso del IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana), vienen trabajando en la generación de información y estrategias para resolver este problema. Por tal motivo, el presente estudio evaluó el desarrollo larval de *B. amazonicus*, desarrollado en el Laboratorio de Reproducción inducida de peces del IIAP. Las larvas utilizadas fueron producto de dicha reproducción. Colectamos 30 larvas cada 3 horas hasta las 56 horas post eclosión (hpe), posteriormente cada larva era colocada en una lámina portaobjeto para realizar la fotografía con una cámara, acoplados a un microscopio y un estereoscopio, además se caracterizaron todos los procesos que surgían, tomando la longitud total del cuerpo, longitud del saco vitelino y peso. Las larvas recién eclosionadas miden 3.99 ± 0.07 mm y pesan 0.64 ± 0.08 mg. Tiene el cuerpo transparente y el saco vitelino es de color verde esmeralda su diámetro horizontal del saco vitelino tiene 1.32 ± 0.05 mm y esto representa el 33% de la longitud total del cuerpo. A las 24 hpe podemos observar plancton en la cavidad estomacal y a partir de las 33 hpe empieza el canibalismo y a las 60 hpe el saco vitelino representa el 1.22%. El estudio demuestra un acelerado desarrollo larval del sábalo cola roja, caso contrario sucede en especies como *Colossoma macropomum* (Cuvier 1816) y *Piaractus brachypomus* (Cuvier 1816). El tamaño del saco vitelino es similar a otras especies del mismo género *Brycon*. A su vez el canibalismo en este estudio inicia a las 33 hpe resultados similares demuestran otros autores con la misma especie. Este estudio contribuye en el conocimiento del desarrollo larval del *B. amazonicus* la cual futuramente pueda ayudar a consolidar su cultivo en la región Loreto.

Palabras clave: piscicultura, reofílico, canibalismo, larvicultura, inducción hormonal.

Desempeño productivo y parámetros hematológicos de juveniles de sábalo *Brycon amazonicus* (Briconidae) suplementados con aceite esencial de muña *Minthostachys mollis* (Lamiaceae)

Chate, Zarela J. ¹; Ortiz, Carla F. ¹; Raimondi, Luis A. ¹; Gonzales Anai P. ^{1, 2}; Tavares-Dias Marcos ^{2, 3}; Fernández-Méndez, Christian ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; ² Universidade Federal do Amapá; ³ Embrapa Amapá
cfernandez@iiaap.org.pe

Resumen

Brycon amazonicus es sensible ante las prácticas rutinarias y mala manipulación durante cultivo que podría causar estrés, enfermedades y mortalidad, ocasionando pérdidas económicas en los centros de cultivo. La inclusión de aceites esenciales en la alimentación puede actuar como inmunoestimulantes, antibacterianos y promotor de crecimiento, favoreciendo algunos parámetros del desempeño productivo y hematológico. El estudio se realizó en el Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana, se utilizaron 120 juveniles (47.8 ± 7.7 g de peso y longitud total de 15.2 ± 0.7 cm) distribuidos en 12 tanques de concreto (600 L), sometidos a tres tratamientos de alimentación suplementada con aceite esencial de muña *Minthostachys mollis* (0.5%, 1.0% y 1.5%) y control (0%). La alimentación se realizó al 3% de la biomasa, tres veces al día durante 30 días. Se evaluó el desempeño productivo a través del peso final, ganancia de peso, ganancia de peso diario (GPD), tasa de crecimiento específico (TCE), relativo (TCR), ICAA, eficiencia alimenticia y sobrevivencia. Los parámetros hematológicos se evaluaron a través del hematocrito, hemoglobina, número de leucocitos y concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM). Se realizó análisis de varianza (ANOVA) y comparación de pares de Tukey con SigmaPlot 11. Los resultados muestran que, al evaluar el peso final, ganancia de peso, GPD, TCE y TCR los peces del control y la dieta con 0.5% de aceite esencial presentan los mejores resultados ($p < 0.05$) en comparación con la dieta con 1.5%, sin tener diferencia significativa ($p > 0.05$) con la dieta de 1%. La eficiencia alimenticia, ICAA, sobrevivencia y parámetros hematológicos no muestran diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los niveles de suplementación. Los mejores resultados obtenidos con relación al desempeño productivo en peso en los peces alimentados con 0.5% de aceite esencial de muña pueden estar relacionados con la mejor palatabilidad, aceptación, aprovechamiento, digestión y absorción en comparación con la concentración más alta. Las concentraciones usadas de aceite esencial de muña no fueron suficientes para provocar cambios significativos en los parámetros hematológicos. Se concluye que el aceite esencial de muña podría ser un interesante producto para ser usado en la acuicultura como promotor de crecimiento y ganancia de peso incluyendo en la alimentación apenas 0.5%. (Financiado por CONCYTEC-FONDECYT - Contrato N° 116-2018-FONDECYT-BM-IADT-SE).

Palabras clave: inmunoestimulantes, plantas medicinales, matrinxã, acuicultura.

Determinación de la adopción de la tecnología de producción de paco (*Piaractus brachypomus*) en piscicultores de los distritos de Rupa Rupa y Castillo Grande, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco

Pullido, Jhon P. ¹; Hernández, J. E. ²; Rojas, Marco A. ²; Cotrina, Marcelo ³; Valdivieso, Glauco A.
³

¹ Centro Acuícola Villa Sol de Árabe E.I.R.L.; ² Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS); ³ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
gvaldivieso@iiap.gob.pe

Resumen

La piscicultura amazónica en la región Huánuco tuvo un gran impulso mediante la transferencia de tecnología que brindó el IIAP a los piscicultores de la provincia de Leoncio Prado durante los años 2013 a 2017, mediante asistencia técnicas, talleres y pasantías de capacitación. El estudio se realizó con el objetivo de determinar la adopción de la tecnología por los piscicultores en los distritos de Castillo Grande y Rupa Rupa. Para el trabajo de investigación se realizaron encuestas a 26 piscicultores, lo que representa el 100% de piscicultores atendidos por el proyecto en estos distritos. El estudio fue realizado en febrero del año 2019, considerando interrogantes de variables socioeconómicas, productivas y ambientales de la piscicultura; para el análisis de los datos se utilizó la estadística multivariada mientras que las variables categóricas se analizaron a través de tablas de contingencia y la prueba de chi-cuadrado. Dentro de los resultados se encontró que los piscicultores presentan mejores condiciones para el desarrollo de la actividad piscícola en el aspecto social, económico, ambiental y productivo; los piscicultores alcanzaron un índice de adopción de la tecnología promedio de 0.57 (de las 14 aspectos tecnológicos de la producción piscícola al menos 8 son aplicadas), con altas tasas entre 80 a 100% en la aplicación de la tecnología en las etapas de diseño, construcción y acondicionamiento de estanques, siembra y aclimatación de alevinos, debido a que estas etapas son más prácticas y no resultan en el uso de equipos o materiales de medición; con una tasa de adopción de 34% en la aplicación del cálculo de ración diaria de alimento, lo que permite un adecuado control del alimento, por otro lado con una tasa de adopción del 0% en el análisis de calidad de agua, debido a que los productores no cuentan con los equipos o kits para el monitoreo de los parámetros físicos y químicos del agua, debido al costo, mantenimiento y calibración de los mismos. Se obtuvo la participación de la mujer en un 31%, la participación de la familia corresponde al 73%, asimismo, protegen y/o reforestan las fuentes de agua, el mantenimiento post-cosecha de los estanques piscícolas. Los piscicultores de los distritos de Rupa Rupa y Castillo Grande han adoptado en gran medida los conocimientos transferidos, que actualmente vienen aplicando en sus procesos de producción de paco, siendo una actividad rentable, pero que debe ser fortalecida para la adopción total de la tecnología.

Palabras clave: paquete tecnológico, producción semi-intensiva, rentabilidad, cultivo de paco.

PARASITOLOGÍA EN PECES

Parasitismo de branchiuros en ejemplares de doncella *Pseudoplatystoma punctifer* (Siluriformes: Pimelodidae) criados en cautiverio en el CIFAB – IIAP, Loreto, Perú

Satalaya, Harvey¹; Rodríguez, Luciano A.¹; Chirinos, Clint S.¹; Tuesta, Carlos ¹; Murrieta, Germán A.¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
hsatalaya@iiap.gob.pe

Resumen

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana con el propósito de desarrollar sistemas de producción acuícolas opta por generar nuevos paquetes tecnológicos de producción, promocionando otras especies hidrobiológicas, como por ejemplo, la especie *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855) conocida popularmente en el Perú como doncella. Este pez es uno de los grandes bagres de importancia comercial en la Amazonía. Dentro de los parásitos que pueden causar daños a los peces, destacan los branchiuros, los cuales son ectoparásitos que se alimentan de la sangre, células, tejidos y fluidos de sus hospederos. Así, el objetivo del estudio fue determinar el parasitismo de branchiuros en ejemplares de doncella criados en un estanque piscícola del CIFAB-IIAP, considerando que las infestaciones por estos parásitos pueden comprometer la salud de los peces afectados. El estudio se realizó en las instalaciones del Centro de Investigaciones “Fernando Alcántara Bocanegra” – CIFAB – AQUAREC – IIAP. La población total, objeto de investigación estuvo constituida por 29 ejemplares adultos de “doncella”; éstos estaban codificados por microchips (pittag). La colección de los branchiuros fue producto de doce muestreos que se realizaron periódicamente a los 29 reproductores doncella con el fin de identificar las especies de branchiuros que parasitan a los peces, determinando también sus índices parasitológicos. Los resultados indicaron que la especie que parasita a ejemplares de doncella fue *Dolops discoidalis* (Bouvier, 1399), con una intensidad promedio de 1143 (8-107), intensidad media y abundancia media de 39.41 ± 29.76 . Existieron correlaciones entre el tamaño, peso y la abundancia de parásitos ($r_s = 0.57$, $p = 0.001$; $r_s = 0.64$, $p = 0.002$, respectivamente), de los 1143 parásitos la distribución del sexo correspondió a 417 parásitos machos, 379 hembras y 347 ejemplares juveniles. Datos concernientes al lugar de fijación del parásito, revelaron a 879 individuos en la parte dorsal y 264 en la parte ventral. La alta prevalencia detectada en este estudio advierte la posibilidad de una epizootia, en condiciones de manejo inadecuado.

Palabras claves: Branchiura, *Dolops*, doncella, ectoparásitos, reproductores.

Composición de endoparásitos en *Pseudoplatystoma punctifer* (doncella) y *Pseudoplatystoma tigrinum* (tigre zúngaro) del mercado Belén – Iquitos

Tuesta, Carlos A.¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
ctuestarojas@gmail.com

Resumen

De enero a octubre del año 2019 se estudió la fauna parasitaria de dos especies de peces, *Pseudoplatystoma punctifer* (doncella) y *Pseudoplatystoma tigrinum* (tigre zungaro) del mercado Belén – Iquitos – Perú. Dicho estudio se realizó mediante la observación, búsqueda e identificación de la fauna endoparasitaria en estas dos especies (50 individuos por cada pez). El análisis de los peces se llevó a cabo en el Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Los resultados que se obtuvieron, fueron la identificación de 6 especies de nemátodos, entre las cuales se encontraron 4 endoparásitos con potencial zoonótico (*Anisakis* sp, *Contracaecum* sp., *Eustrongylides* sp. y *Pseudoterranova* sp.) y 2 endoparásitos no zoonóticos (*Cucullanus pseudoplatystomae* y *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus*); así mismo, se realizó el cálculo de los índices parasitarios (prevalencia, intensidad, intensidad media y abundancia media) y la correlación del tamaño y peso de los peces con la abundancia parasitaria. Se concluye que las dos especies presentan endoparásitos con potencial zoonótico, por ende, necesitan de mayores estudios, principalmente en la musculatura de estas especies, la cual es comercializada en los mercados de la ciudad de Iquitos - Perú.

Palabras claves: endoparásitos, nematodos, parasitismo, zoonótico.

Descripción taxonómica de una nueva especie de monogenoidea de las branquias de “novia bombero” (*Auchenipterichthys coracoideus*) colectados en la Amazonía peruana

Perez Isuiza, Linni¹; Murrieta Morey, Germán¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Resumen

La Amazonía peruana es un territorio muy rico en especies de peces, los cuales son hospederos de diversas especies de parásitos, dentro de las cuales destacan los monogenoideos debido a sus especificidad parasitaria y riqueza de especies. Para el Perú, hasta el presente estudio, ningún monogenoideo ha sido registrado en peces de Auchenipteridae. Durante un estudio en busca de monogenoideos en el río Pintuyacu, en Loreto, Perú, se encontró una nueva especie de Monogenoidea perteneciente a *Cosmetocleithrum* que parasitaba las branquias de *Auchenipterichthys coracoideus* (Eigenmann & Allen, 1942), popularmente conocido en la Amazonía peruana como novia bombero. Los peces fueron colectados y mantenidos vivos en bolsas de plástico con agua y oxígeno y transportados al Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana hasta su examen parasitológico. Los arcos branquiales se retiraron y se colocaron en recipientes que contenían agua caliente (65 ° C). Cada recipiente se agitó vigorosamente y se añadió etanol al 96%. En el laboratorio se examinó el contenido de cada recipiente con un estereomicroscopio y se retiraron los helmintos de las branquias o sedimento con agujas de disección. Algunas muestras se montaron en portaobjetos utilizando el medio de Hoyer para clarificar los tejidos y permitir una mejor visualización de las estructuras esclerotizadas. Otros especímenes se tiñeron con tricrómico de Gomori y se montaron en bálsamo de Canadá para determinar las estructuras internas. Luego del análisis, se encontró la nueva especie *Cosmetocleithrum amazonensis* n. sp, caracterizada por presentar el órgano copulador masculino tubular, alargado y sinuoso y la pieza accesoria en forma de lámina y no articulada al órgano copulador.

Palabras clave: Amazonía peruana, *Auchenipterichthys coracoideus*, *Cosmetocleithrum amazonensis*, monogenoidea.

Identificación taxonómica de monogenoideos branquiales (Monogenoidea: Dactylogyridae) en ejemplares de *Pseudoplatystoma punctifer* “doncella” y *Pseudoplatystoma tigrinum* “tigre zúngaro” del mercado Belén, Iquitos, Perú

Rengifo, Heber D.¹; Murrieta, Germán ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
heber.david.rengifo@gmail.com

Resumen

Entre los meses de enero a marzo del año 2020 se realizó un estudio en el Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuicola del IIAP con el objetivo de identificar taxonómicamente a nivel de especie, los monogenoideos branquiales presentes en *Pseudoplatystoma punctifer* doncell” y *P. tigrinum* tigre zúngaro procedentes del mercado Belén. Se colectaron 06 ejemplares de cada especie, de las cuales se analizaron las branquias. Se colectaron los monogenoideos branquiales con la ayuda de un estereoscopio y luego se montaron los especímenes en láminas permanentes utilizando el medio Hoyer para clarificar el cuerpo de los parásitos y facilitar la observación de sus estructuras esclerotizadas, utilizadas para la identificación taxonómica. Se identificaron y describieron en total 04 especies de Monogenoidea, de las cuales *Vancleaveus cicinnus* (Thatcher & Boeger 1986), *Vancleaveus fungulus* (Thatcher & Boeger 1986), *Demidospermus* sp. n. (Suriano, 1983) fueron encontrados tanto en *Pseudoplatystoma punctifer* como en *P. tigrinum* y solo la especie *Ameloblastella martinae* (Mendoza-Franco & Scholz, 2000) fue encontrada en *P. tigrinum*.

Palabras clave: branquias, doncella, monogenoideos, taxonomía, tigre zúngaro.

Descripción taxonómica de una nueva especie de monogenoidea colectada de las branquias del pez disco *melon small* (*Symphysodon dicus*) adquiridos de importación

Samamé Del Águila, Roberto Estuardo¹; Murrieta Morey, Germán¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Resumen

Las exportaciones e importaciones de peces ornamentales, sean nativos o exóticos, tienen una gran acogida y demanda a nivel mundial debido a la belleza que presentan en formas, tamaños y colores. Dentro de las especies de peces que más se comercializan, destaca el pez disco, el cual es requerido tanto en exportaciones como importaciones. El presente trabajo analizó los monogenoideos branquiales del pez disco *melon small*, importado de Indonesia. Los peces fueron bridados por el acuario Neotropical Fauna E.I.R.L. Los peces fueron analizados en el laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del IIAP. Luego del análisis de las branquias, se encontraron ejemplares de monogenoidea, los cuales fueron clarificados con medio Hoyer y coloreados con tricrómico de Gomori para la observación de sus estructuras esclerotizadas y órganos internos. Para la identificación taxonómica de los parásitos, se utilizó literatura especializada. Los datos fueron almacenados y procesados en hojas de Microsoft Excel con el fin de mantener ordenados los datos adquiridos para procesar los cálculos de los índices parasitarios. Luego de la observación de las láminas, se identificó a una especie del género *Sciadicleithrum*, la cual fue comparada con otras especies congéneres. Luego de una búsqueda minuciosa, se determinó que se trataba de una especie nueva aún no descrita, la cual viene siendo trabajada en este estudio. El nombre que se propone para la especie es *Sciadicleithrum yalanae* n. sp. en reconocimiento del biólogo Raúl Yalán, gerente del acuario Neotropical Fauna E.I.R.L. quien mostró interés por analizar los peces y brindó el material biológico para el desarrollo del presente estudio.

Palabras clave: Monogenoidea, peces ornamentales, pez disco, taxonomía.

CALIDAD DE AGUA

Variación nictemeral de nutrientes en micro-cuencas

Márquez, Pierre M. M.¹; Da Silva, Daniela M. L.¹

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Laboratório de Pesquisa de Biogeoquímica Aquática, Bahía, Brasil
jermar_25_22@hotmail.com

Resumen

En los ecosistemas acuáticos tropicales, los cambios de diversos parámetros hidroquímicos presentan variaciones nictemerales influenciados por el fotociclo solar y por la fitofisionomía local. Sin embargo, estos cambios por lo general son identificados con mayor facilidad en cuerpos de agua de bajo volumen (micro-cuencas). Diversos trabajos sobre variaciones nictemerales en agua se desarrollan en climas templados y en ecosistemas marinos o estuarinos, mientras que los estudios en climas tropicales y en aguas continentales son escasos. Este trabajo tiene como objetivo determinar si existen diferencias en las concentraciones de nitrógeno y fósforo en dos micro-cuencas con diferentes fitofisionomías en el estado de Bahía, Brasil, a través de mediciones de las modificaciones nictemerales en los cuerpos de agua en estudio. Vienen siendo realizadas colectas de muestras de agua y de parámetros físico-químicos en época de lluvia y de sequía a lo largo de 24 horas, en el bioma de Mata Atlántica y Cerrado Brasileiro. Se vienen midiendo parámetros como pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, nitrógeno orgánico disuelto y particulado, PO₄³⁻, fósforo orgánico disuelto y particulado. Los resultados que se obtuvieron hasta el momento vienen demostrando diferenciación de los parámetros limnológicos entre ambas micro-cuencas, presentando valores superiores en el ecosistema acuático ubicado en el bioma de Mata Atlántica, con excepción del oxígeno disuelto. En ambas micro-cuencas las concentraciones de NO₃⁻ y NO₂⁻ no vienen registrando datos algunos; el NH₄⁺ está siendo registrado como la forma de nitrógeno inorgánico presente en ambos cuerpos de agua y las formas orgánicas de nitrógeno vienen presentando fluctuaciones durante el día sin un patrón definido de comportamiento en respuesta al fotociclo solar. El ion PO₄³⁻ viene siendo registrado en ambas micro-cuencas, con valores más estables en comparación con el nitrógeno inorgánico; dentro de las formas orgánicas del fósforo, el particulado viene presentando fluctuaciones a lo largo del día, sin un patrón definido de comportamiento con respecto al fotociclo solar; y el disuelto no presenta valor alguno en ambos cuerpos de agua. Todos los parámetros analizados hasta ahora vienen registrando disparidad entre ambas micro-cuencas, influenciados quizás por la diferencia entre la fitofisionomía y los factores temporales de ambos biomas en estudio.

Palabras clave: nictemeral, nutrientes, fotociclo, fitofisionomía.

Sedimentos: la variable olvidada de los ríos amazónicos

Estrada, Yulissa ¹; Guerrero, Leo ¹; Valdivia, Grecia ¹; Reluz, Javier ¹; Gavilán, Maby ¹; Abad, Jorge D.¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología del Agua. Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)
yestrada@utec.edu.pe

Resumen

Los ríos amazónicos se diferencian del resto de ríos por su origen andino y su extenso recorrido hacia el mar, a pesar de que el territorio peruano solo alberga el 18% del total de la cuenca amazónica, cerca del 90% de la carga total de sedimentos proviene de las cuencas de los ríos Ucayali, Marañón y Madeira (Madre de Dios). Para entender los ríos no solo es necesario estudiar la planimetría y procesos geodinámicos, sino también la movilidad e interacción de sus componentes, como son el agua y el sedimento, siendo este último el factor más relevante con respecto a la morfología y roles ecosistémicos del río, a pesar de ello este parámetro no ha sido estudiado sistemáticamente por ninguna institución pública ni es parte de las estaciones de monitoreo proyectadas. La importancia del estudio de los sedimentos radica en los diferentes roles ecosistémicos que cumplen de acuerdo a su clasificación, la cual se realiza según su tamaño y distribución en la columna de agua, y se divide en arcillas (<63µm), que representan cerca del 80% de la carga de sedimentos suspendidos y son los encargados de transportar los nutrientes minerales desde los andes durante el periodo de crecidas, y su función principal es fertilizar los bosques; y los sedimentos más gruesos, denominados arenas (>63µm) cumplen el rol de moldear el río y representan el 20% de la carga total de sedimentos, al estar más vinculados con el movimiento de fondo del río son los responsables de la formación de islas, malos pasos, avulsiones, etc. Estos factores hacen que el estudio de sedimentos a pesar de su complejidad sea necesario, ya que muchas de las actividades antrópicas que se desarrollan adyacentes al río dependen directamente de ellos, como la agricultura migratoria, la pesca o el aprovechamiento forestal, además de que cualquier impacto sobre el río afectará directa o indirectamente a las personas que dependen de este recurso natural. En este estudio se presenta la aplicación de una metodología implementada según las características y funcionalidades de los sedimentos, desarrollando técnicas e instrumentos de acuerdo al tipo de río para la fase de campo y análisis de laboratorio. Esto ayudará a ampliar el conocimiento que tenemos sobre los ríos amazónicos y permitirá el fortalecimiento de capacidades de las instituciones que opten por el monitoreo integral de los ríos.

Palabras clave: ríos amazónicos, transporte de sedimentos.

Diversidad de macroinvertebrados de ecosistemas acuáticos importantes para la seguridad alimentaria de las poblaciones del distrito de Parinari, río Marañón, Perú

Chota-Macuyama, W.¹; Chong, J.¹; Tuesta, R.²; Amacifuen, A.²; Ángeles, J.²; Alvarado, J.²; Rojas, Y.²; Ramirez, K.²; Vásquez, M.²

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana; ² Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
wchota@iiaap.gob.pe

Resumen

En la jurisdicción de la comunidad de Santa Isabel de Yumbaturu, perteneciente al distrito de Parinari (río Marañón, Perú) existen importantes ecosistemas acuáticos como cochas, quebradas y el mismo río Marañón que proveen el agua para consumo directo y sobre todo el pescado, el alimento principal de las poblaciones amazónicas. Estos ecosistemas están potencialmente amenazados por la actividad petrolera debido a que cercano a ellos existe un pozo en evaluación del Lote 173. Por este motivo, es muy importante obtener información integral de estos ecosistemas, que contribuyan a su conservación y si se producen sucesos negativos como los derrames, contemos con datos que nos permitan evaluar los impactos. Estudios sobre macroinvertebrados acuáticos generan información importante para conocer la diversidad de estos organismos, y además, nos ayudan a monitorear la calidad de los cuerpos de agua porque son excelentes bioindicadores. El estudio tuvo por objetivo conocer la composición, riqueza y abundancia de macroinvertebrados de siete ecosistemas acuáticos del río Marañón durante la creciente y vaciante del año 2019. La colecta de bentos fue realizada con una red de mano tipo "D" y fueron conservadas con alcohol al 70%. La identificación taxonómica hasta el nivel de familias fue realizada con lupas estereoscópicas y el uso de claves taxonómicas especializadas. Los macroinvertebrados identificados estaban compuestos de 4 filos (Annelida, Arthropoda, Mollusca y Nematoda), 10 clases, 21 órdenes y 49 familias. La clase Insecta (Arthropoda) presentó la mayor riqueza de órdenes y de familias, con 7 y 34, respectivamente. Los órdenes Diptera y Coleoptera presentaron mayor riqueza de familias que Ephemeroptera, Trichoptera y Lepidoptera. En el período de creciente, el ecosistema con mayor número de familias fue la cocha Gregorio (31) y con menor número fue la quebrada Sacarita (13); y en vaciante, la quebrada Yumbaturu presentó la mayor riqueza (24) y con menor riqueza fue el río Marañón (7). En total se identificaron 606 individuos, 331 en creciente y 275 en vaciante. La clase Insecta presentó mayor abundancia con 494 individuos, representando el 82% de todo lo colectado, y dentro de ella el orden Diptera con 320 individuos representó el 53%. La cocha Gregorio presentó la mayor abundancia de individuos en el período de creciente con 196 (32%), y en la vaciante fue el río Marañón con 133 (22%). Finalmente, las familias Chironomidae y Caenidae fueron las más abundantes. Nuestros resultados muestran que la cocha Gregorio fue el ecosistema que presentó mayor riqueza y abundancia de macroinvertebrados y los órdenes más importantes identificados fueron Ephemeroptera y Trichoptera debido a que son utilizados en índices bióticos para calcular la calidad del agua, por lo que los datos generados además de ser importantes para el conocimiento de la diversidad de macroinvertebrados, servirán como alternativa para la evaluación de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos estudiados.

Palabras clave: riqueza, abundancia, Amazonía, Loreto.

PESCA

Composición, distribución altitudinal y estructura comunitaria de la ictiofauna de la cuenca del río Ucayali, Perú

Chuctaya, Junior ^{1, 2}; Faustino-Fuster, Dario ^{1, 2}; Meza-Vargas, Vanessa ^{1, 3}; Hidalgo, Max ¹; Ortega, Hernán ¹; Anderson, Elizabeth ⁴

¹ Departamento de Ictiología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM); ² Departamento de Zoología, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil; ³ Laboratorio de Sistemática de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil; ⁴ Department of Earth & Environment, School of Environment, Arts and Society, Florida International University, USA
junior.chuctaya@gmail.com

Resumen

La cuenca del río Ucayali es la más grande red hidrográfica estrictamente peruana y uno de los principales tributarios de la cuenca amazónica de origen andino. A pesar de su gran cobertura geográfica e importancia ictiológica en el Perú, el conocimiento sobre su composición de especies, estructura comunitaria y distribución altitudinal es escasa. Este estudio compendia y analiza la extensa información disponible de peces de esta cuenca con datos procedentes de dos fuentes: 1) compilación a partir de una búsqueda bibliográfica exhaustiva, que incluye artículos publicados y literatura gris. 2) revisión de colecciones científicas de peces y catálogos digitales disponibles. La distribución de cada especie se basó en la localidad donde se recolectaron los especímenes y se clasificó de dos maneras; 1) por subcuenca: Aguaytía, Pachitea, Ucayali, Tambo y Urubamba; 2) por zonas altitudinales: puna (4500-3500 m.s.n.m.), bosque nublado superior (3500-2500 m.s.n.m.), bosque nublado inferior (2500-1000 m.s.n.m.), piedemonte (1000-400 m.s.n.m.) y tierras bajas (400-50 m.s.n.m.). Adicionalmente, fueron analizados los parámetros de distribución por tamaño, por nivel trófico y estado de amenaza, por subcuenca y por zona altitudinal. Se registraron un total de 761 especies (la cuenca hidrográfica más diversa), distribuidas en 295 géneros, 49 familias y 15 órdenes; de las cuales 148 especies (19,7%) fueron descritas para la cuenca del río Ucayali. La riqueza de especies disminuyó con la elevación, con siete especies registradas en la zona Puna con la presencia de especies endémicas de los géneros *Orestias*, *Astroblepus* y *Trichomycterus*, hasta el registro de 706 especies en tierras bajas con la presencia de una variada estructura comunitaria desde especies miniatura como *Priocharax pygmaeus* y *Amazonsprattus scintilla*, y especies de gran tamaño como *Arapaima gigas*, *Osteoglossum bicirrhosum*, *Electrophorus* spp y grandes bagres migratorios. Resultados de este estudio incluyen la lista actualizada de peces para una cuenca en el Perú, potenciales nuevas especies, así como también la identificación de zonas en la cuenca con vacíos de información y regiones vulnerables. Financiamiento: Wildlife Conservation Society (WCS).

Palabras clave: Amazonía, agua dulce, conservación, diversidad, ictiología.

Ictiofauna de los afluentes de la cuenca alta del río Morona, Loreto, Perú

Ruiz-Tafur, Kevin M.^{1, 2}; Dávila, Edgard L.^{1, 2}; Sánchez Ribeiro, Homero ²; Garcia-Ayala, James ³; Deichmann, Jessica L.¹

¹ Smithsonian National Zoo and Conservation Biology Institute, Center for Conservation and Sustainability, USA; ² Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ³ Laboratório de Biologia e Genética de Peces, Universidade Estadual Paulista; ⁴ Smithsonian Institution, Working Land and Seascapes, Conservation Commons, USA
kmrtafur@gmail.com

Resumen

En julio y noviembre del 2018 y noviembre del 2019, realizamos una evaluación de peces en el marco del Programa de Monitoreo y Evaluación de la Biodiversidad del Morona. Muestreamos 05 quebradas utilizando diferentes equipos de pesca. Se tomaron fotos de todos los individuos capturados y la mayoría fueron medidos, colectados y depositados en la colección ictiológica del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Todos los especímenes fueron identificados hasta el menor nivel taxonómico posible, utilizando claves taxonómicas y consultando a especialistas. Se observaron 141 especies pertenecientes a 29 familias y 08 órdenes. El orden más abundante fue Characiformes con el 61.8%, seguido de Siluriformes con el 25% del total, lo cual confirma el patrón de predominancia de estos órdenes de peces para aguas continentales de la región neotropical. Respecto a familia, Characidae representa el 40.3% y Loricariidae el 10.6% de los individuos capturados. Characidae también fue la familia más representativa en términos del total de especies capturadas con el 24.8%, un dominio que también ha sido reportado en otras cuencas de Loreto. Capturamos varias especies con potencial ornamental y de consumo. Estudios anteriores registran para la cuenca del río Morona en su parte alta 58 especies y zona baja 131 especies; sin embargo, registramos un total de 141 especies en esa área poco muestreada. Estudios en otras cuencas han encontrado un mayor número de especies (ej. Pastaza, 312 especies; Napo, 242; Madre de Dios, 287; Yavarí, 360). A diferencia de los trabajos mencionados, nuestros resultados indican una baja riqueza de especies, probablemente debido al poco esfuerzo de muestreo usado para el presente estudio. Actualmente no contamos con una lista oficial actualizada de peces de agua dulce de la cuenca del río Morona por lo tanto este trabajo ha sido pionero en conocer la diversidad de dicha zona y permitirá contribuir en enriquecer la ictiofauna peruana, así como para estudios de investigación y en programas de conservación. Además, las fotos tomadas de los especímenes están siendo utilizadas para desarrollar una herramienta de aprendizaje automático que nos permitirá identificar a los peces por fotos sacadas por pescadores, gente de las comunidades y ciudadanos, entre otros. Una herramienta así servirá para mejorar el monitoreo de las poblaciones de peces amazónicos a largo plazo dado los altos niveles de cambio antropogénico en la Amazonía.

Palabras clave: diversidad, ictiofauna, inventario, conservación, riqueza.

¿Cuánto sabemos sobre los peces de los canales profundos de los ríos amazónicos?

Chuctaya, Junior^{1, 2}

¹ Departamento de Ictiología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú;

² Departamento de Zoología, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil
junior.chuctaya@gmail.com

Resumen

Los peces habitan una amplia gama de hábitats que van desde las montañas, con cascada y ríos torrenciales en las regiones alto andinas, hasta los canales profundos (>40 m) de los grandes ríos en las tierras bajas y extensas marismas de agua dulce del extenso estuario del río Amazonas. A pesar de los muchos esfuerzos por conocer los peces en los diversos hábitats de la cuenca, desde los Andes hasta las planicies inundables, son pocos los estudios relacionados a conocer la ictiofauna de los canales profundos de los ríos amazónicos. Este estudio compendia y analiza la extensa información disponible de peces colectados en los canales profundos con redes de arrastre de fondo (red trawl) procedentes de dos fuentes: 1) compilación a partir de una búsqueda bibliográfica exhaustiva, que incluye artículos publicados y literatura gris; 2) revisión de colecciones científicas de peces y catálogos digitales disponibles considerando las especies colectadas con red trawl. La cuenca amazónica fue clasificada en tres zonas: baja (desde el estuario hasta el límite entre los estados de Pará y Amazonas en Brasil), media (del límite anterior hasta la confluencia de los ríos Solimões y Yavarí) y alta (desde el límite anterior hasta las cabeceras del río Amazonas, incluyendo Ucayali, Marañón, Napo). Se presenta una descripción de los hábitats de los canales profundos relacionados con la penetración de luz, velocidad de agua, temperatura, depósitos de sedimento, oxígeno disuelto y otras condiciones fisicoquímicas. Se describen las características de los peces que habitan los canales profundos en relación a su sistema de comunicación y especializaciones morfológicas, así como su estructuración a nivel de historia de vida (nivel trófico y tamaño) y estado de conservación. Como resultado de la revisión fueron registradas 391 especies, de las cuales, 266 especies presentan hábitos bentónicos y 110 especies presentan hábitos pelágicos, estos últimos considerados como especies incidentales. Los órdenes predominantes fueron Siluriformes y Gymnotiformes. La zona media presentó la mayor diversidad con 333 especies y la zona alta la menor diversidad con 33 especies. El nivel trófico predominante fueron los omnívoros con preferencias al consumo animal. Fueron registradas especies miniatura como *Micromyzon akamai*, peces ciegos como *Cetopsis oliveirai* y larvas de los bagres gigantes como *Brachyplatystoma* spp. Del total de especies registradas, 33 especies presentaban alguna clasificación IUCN, cinco DD, 27 LC y una en VU. Finalmente se presenta una breve discusión sobre la importancia de las dunas de los canales profundos para la supervivencia de los peces y se destaca la necesidad de investigaciones futuras principalmente en las regiones poco exploradas que actualmente están sufriendo fuerte presión antrópica. Financiamiento: Wildlife Conservation Society (WCS).

Palabras claves: Amazonía, agua dulce, conservación, diversidad, ictiología, red de arrastre.

***Poptella fuscata*, la nueva especie stethaprionini de la cuenca alta del río Amazonas, Perú (Characiformes: Characidae)**

Garcia-Ayala, James R.¹; Benine, Ricardo C.¹

¹ Universidade Estadual Paulista - IBB - UNESP, Laboratorio de Ictiología Setor de Zoología, São Paulo, Brasil
jamesrga@hotmail.com

Resumen

El género *Poptella* fue propuesto por Eigenmann (1907) para asignar *Tetragonopterus compressus* Günther, 1864. *Poptella* se caracteriza por tener un espino pre-dorsal, la cual es redondeada en su parte extrema anterior y ventralmente cóncava con dos proyecciones puntiagudas, y el primer radio de la aleta anal no expandido. El análisis de los especímenes de *Poptella* colectados en varios lugares a lo largo de la cuenca del alto Amazonas indicó la existencia de una especie desconocida para el género. Los datos de morfometría y merística siguen procedimientos estándar para la sistemática de peces. Las medidas se tomaron con un calibre digital con precisión de 0,1 mm bajo un estereoscopio y se expresaron como porcentaje a base de la longitud estándar y la longitud de la cabeza. *Poptella fuscata*, se puede distinguir de todos sus congéneres por la presencia de un campo denso de cromatóforos oscuros distribuidos homogéneamente sobre la mitad posterior del cuerpo (*vs.* falta de tal pigmentación en todos los congéneres); mancha humeral posterior tan alargada como la mancha humeral anterior, que se extiende ventralmente de tres a cuatro filas de escamas horizontales por debajo de la línea lateral (*vs.* mancha humeral posterior más corta que la mancha humeral anterior y que se extiende ventralmente hasta la serie de escamas de la línea lateral en todos los congéneres). El epíteto específico "*fuscata*" proviene del latín, que significa oscuro, en referencia al campo de melanóforos que marcan la mitad posterior del cuerpo y las aletas dorsal y anal. *Poptella fuscata* es la primera especie del género *Poptella* descrita de grandes afluentes de la cuenca alta del Amazonas, como el río Marañón-Nanay y el río Putumayo, así como del cauce principal del alto río Amazonas (por ejemplo, Leticia / Tabatinga). Dicho patrón de distribución se ajusta mejor a las "tierras bajas exclusivas del Amazonas" y también puede estar de acuerdo con la interpretación de que la distribución de algunas especies de Curimatidae estén vinculadas a factores ecológicos (aguas blancas, en este caso), más que factores históricos, considerando que los ríos Marañón-Nanay y Putumayo son afluentes de aguas blancas. Con la disponibilidad de material colectado en los últimos años, fue posible ampliar el número y la distribución de las especies de género *Poptella*. Por lo tanto, nuestros resultados han traído avances importantes y nuevos conocimientos sobre la taxonomía y distribución de la tribu stethaprionini.

Palabras clave: biodiversidad, peces de agua dulce, río Nanay, río Putumayo, Stethaprionini, taxonomía.

Aplicación del barcoding para la estimación de la diversidad específica de ictioplancton en los ríos Huallaga, Marañón, Pastaza y Morona

Angulo, Carlos ¹; Flores, Mayra ¹; Alvarado, Jhon ¹; Montoya, Mariana ²; Duponchelle, Fabrice ³; García-Dávila, Carmen ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Wildlife Conservation Society (WCS); ³ Institute de Recherche pour le Developpement (IRD)
cangulo@iiap.gob.pe

Resumen

Monitorear larvas de peces en el medio natural es necesario para determinar épocas y zonas de reproducción de especies. Aplicando la técnica molecular de barcoding se estimó la diversidad específica de larvas de peces en los ríos Huallaga, Marañón, Pastaza y Morona. La colecta se realizó en mayo del 2019, siguiendo la metodología descrita en García-Dávila *et al.*, 2015. De cada larva fue obtenida una secuencia nucleotídica del gen mitocondrial Citocromo *C* Oxidasa subunidad I (COI). La identificación molecular de las larvas fue realizada mediante comparación de sus secuencias con las del banco de secuencias del IIAP, mediante el sistema BLAST del GenBank. Fueron identificadas un total de 40 especies entre las 215 larvas analizadas, las cuales estuvieron distribuidas en tres órdenes taxonómicos: Siluriformes, Characiformes y Clupeiformes, de entre éstas los Siluriformes fueron los que presentaron mayor diversidad específica. En cuanto a la diversidad específica por río, el Marañón fue el que presentó la mayor diversidad (34 especies); seguido del río Huallaga (12 especies), en tanto que los ríos Pastaza y Morona presentaron seis especies cada uno. La mayor cantidad de larvas de Siluriformes fueron de manitoa *Brachyplatystoma vaillanti*, en los Characiformes la especie más abundante fue la llambina *Potamorhina altamazonica*, en tanto que en los Clupeiformes se identificaron tanto larvas de *Pellona castelneana* y *P. flavipinnis*. Larvas de *P. altamazonica* fueron reportadas para los ríos Marañón, Pastaza y Morona, en tanto larvas de grandes bagres *B. filamentosum*, *B. rousseauxii* y *B. vaillanti*, solo fueron encontradas en el Marañón y Huallaga. Los ríos Pastaza y Morona presentaron menor número de especies, mostrando que existe una correlación entre el tamaño y estabilidad de la cuenca con la diversidad de larvas de peces de gran porte; presentando por lo general larvas de especies de pequeño a mediano porte como la *P. altamazonica*. En tanto que en los ríos más estables, con elevados volúmenes de agua y que llegan al piedemonte presentan larvas de especies migradoras como el dorado *B. rousseauxii*, saltón *B. filamentosum* y la manitoa *B. vaillanti*. Todas las informaciones generadas en este estudio muestran la estrecha relación entre las características del ambiente, la estabilidad de las cuencas y la dinámica reproductiva de los peces; conocimientos que son claves para la implementación de planes de manejo sostenido de los stocks pesqueros en la Amazonia. Estudio financiado por Wildlife Conservation Society (WCS).

Palabras clave: Amazonía, larvas, secuenciamiento, COI.

Aplicación del código de barras genético a la identificación de larvas, juveniles y subproductos de peces en la Amazonía peruana

Flores, Mayra ¹; Nolorbe-Payahua, Christian ¹; Pinedo, Lucero ¹; Loyola, Rodrigo ²; CastroRuiz, Diana ¹; Angulo, Carlos ¹; Mejía de Loayza, Eduardo¹; Sánchez, Homero ¹; García, Aurea ¹; Chota, Werner ¹; Estivals, Guillain ³; Panduro, Hugo ¹; Chuquipiondo, Carlos ⁴; Duponchelle, Frabrice ⁴; Renno, Jean-Francois ³; García-Dávila, Carmen ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; ² Universidad Agraria la Molina (UNALM); ³ Institut de Recherche pour le Développement-IRD, France; ⁴ Amazon Research Center for Ornamental Fishes, Perú
cgarcia@iiaap.gob.pe

Resumen

Se generaron y depositaron en el GenBank secuencias nucleotídicas del gen COI de 256 especies de peces comercializados en los mercados de consumo y ornamental en la Amazonía peruana. Las especies caracterizadas molecularmente pertenecen a 14 órdenes taxonómicas: Myliobatiformes (1 familia, 10 especies); Characiformes (14 familias, 74 especies); Gymnotiformes (5 familias, 10 especies); Siluriformes (10 familias, 107 especies); Cichliformes (1 familia, 40 especies); Cyprinodontiformes (1 familia, 4 especies); Osteoglossiformes (2 familias, 2 especies); Clupeiformes y Carangiformes (1 familia, 2 especies cada una); Batrachoidiformes, Synbranchiformes, Tetraodontiformes, Perciformes y Ceratodontiformes con una familia y una especie cada una. Posteriormente, se utilizaron exitosamente secuencias nucleotídicas de este banco como base de comparación para la identificación específica de: i) larvas de bagres colectadas en tres cuencas hidrológicas (Ucayali, Napo y Marañón), mostrando ser una alternativa mucho más segura que las determinaciones mediante análisis morfológico o morfométrico; ii) de alevinos de identidad morfológica dudosa en los procesos de exportación, mostrando que la identidad específica de juveniles de saltón blanco *B. filamentosus* y saltón negro *B. capapretum* asignada a priori por los extractores era equivocada y iii) subproductos de peces amazónicos, lo que permitió mostrar los altos grados de sustitución en filete fresco y carne picada. La generación de estos bancos de secuencias nos permitió proponer protocolos basados en caracterización molecular de las especies, lo que pensamos contribuirá a la modernización del sistema de fiscalización y monitoreo de la comercialización de los peces (ornamentales y de consumo), permitiéndole a los decisores de política un mayor control tanto en el área de comercialización como de manejo sostenido y conservación en el sector pesquero en la Amazonía peruana.

Palabras clave: barcoding, COI, peces de consumo, peces ornamentales.

Biología reproductiva de *Triportheus angulatus* sardina, en la región Loreto, Amazonía peruana

García-Vasquez, Aurea ¹; Vargas, Gladys ¹; Sánchez, Homero ¹; Duponchelle Fabrice ²

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Institut de Recherche pour le Développement-IRD, France
agarcia@iiap.gob.pe

Resumen

La finalidad del presente estudio fue determinar la biología reproductiva de sardina *Triportheus angulatus*, especie de porte pequeño escasamente estudiada en Amazonía peruana. Un total de 1,348 individuos fueron analizados durante 15 meses, abril 2008 a junio 2009. De cada individuo se registraron datos biométricos, como longitudes y pesos, y biológicos, como sexo, grado de madurez sexual de los ovarios y testículos. La época de reproducción se determinó mediante el análisis de la frecuencia mensual de los estadios de madurez sexual en especímenes adultos. La longitud de primera madurez sexual (L_{50}) se determinó ajustando la proporción de individuos maduros, a intervalos de 5 mm de longitud estándar a una función de regresión logística. Sobre el período de estudio, la relación L_e y P_t fue $P_t = 0.012959851L_e^{3.204}$, $r^2 = 0.9425$ para hembras, $P_t = 0.022248462L_e^{2.976}$, $r^2 = 0.8899$ para machos y $P_t = 0.014883326L_e^{3.145}$, $r^2 = 0.9293$ para el número total de peces analizados incluye los no identificados sexualmente. Las hembras eran de mayor tamaño y peso que los machos. La época de reproducción de *Triportheus angulatus* se extiende por seis meses, se inicia a final de un año y termina a inicio de otro. Los altos valores de hembras sexualmente activas fueron encontrados entre los meses de noviembre a enero durante la primera parte del período de inundaciones sin que éste alcance su máximo nivel. Las hembras de *Triportheus angulatus* alcanzan la talla de primera madurez sexual a 9.5 centímetros, en tanto que los machos lo hacen a los 9.3 centímetros de longitud estándar (Figura 3), tallas que son muy próximas entre un sexo y otro. Este estudio tiene como finalidad proporcionar información sobre la biología reproductiva de sardina, pudiendo ser utilizada como herramienta para la ordenación de la pesca en Amazonía peruana.

Palabras claves: *Triportheus angulatus*, época de reproducción, L_{50} , Amazonia peruana.

Biología reproductiva de doncella, *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855) en la zona del bajo Amazonas, Perú

Reynel, Rommel¹; Mori, Luis A.²; Moya, Luis A.³; Amaringo-Cortegano, Carlos⁴

¹ Ministerio de la Producción; ² Universidad Nacional de la Amazonía (UNAP); ³ Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo (PEBDICP). Ministerio de Agricultura y Riego; ⁴ Estación Experimental Pucallpa del Centro de Investigaciones IVITA. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)

rommel.reynel@gmail.com

Resumen

En el trapecio amazónico se comercializan principalmente peces de la familia Pimelodidae, la cual soporta significativa presión debido a la exquisitez de su carne. Dentro de ella, *Pseudoplatystoma punctifer* (doncella) muestra un descenso en su captura en los últimos años. El presente estudio tuvo como objetivo conocer el ciclo biológico-reproductivo de esta especie en la zona del bajo Amazonas. Las colectas se realizaron en el mercado de Caballo Cocha, provincia de Mariscal Ramón Castilla, Loreto, entre los meses de septiembre a junio. Se registraron datos de longitud estándar (L_E), peso total, y se procedió a diseccionar al pez para determinar el sexo, grado de maduración sexual, longitud de primera maduración sexual, fecundidad, proporción sexual, aplicándose la prueba del Chi-cuadrado e índice gonadosomático (IGS). La proporción sexual global fue de 1.7:1 con mayor dominio de hembras ($\chi^2=5.5$; $p<0.05$). Las hembras de doncella realizan desove total. Se observó la presencia de hembras inmaduras durante casi todos los meses y en desarrollo hasta maduración entre los meses de diciembre a marzo, siendo el periodo de desove, el cual se demostró con el IGS, el mismo que llega a su pico más alto en enero (4.436) para luego comenzar su descenso hasta mayo (0.165). El 50% de las hembras maduran por primera vez a los 60 cm de L_E , mientras que en los machos ocurre en torno de los 57 cm de L_E . El mínimo valor registrado fue de 170,712 ovocitos producidos por una hembra de 66.4 cm de L_E y 4,420 g de peso corporal y el mayor valor registrado fue de 546,263 ovocitos en una hembra con 94 cm de L_E y 11,050 g de peso corporal. Se sugiere tomar en cuenta esta información para reglamentar la captura de esta especie en la zona del Bajo Amazonas, siendo la propuesta de talla mínima de captura de 60 cm, respetando el período de desove de la especie. Agradecimiento al Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo (PEBDICP) que en el marco del proyecto INPANDES financió la ejecución del estudio.

Palabras clave: fecundidad, parámetros reproductivos, época de desove, primera maduración sexual.

Desembarques de pesca comercial y acuicultura en la región amazónica de Madre de Dios – Perú entre 1984 y 2019

Araujo-Flores, Julio M. ^{1, 2, 3}; Caller-Castro, Mario F. ⁴; Macedo-Córdova, Miguel A. ^{1,2,3}; Carpio, Eusebio ⁵; Ortega, Hernán ⁵

¹ Centro de Innovación Científica de la Amazónica (CINCIA); ² Department of Biology and Center for Energy, Environment, and Sustainability. Wake Forest University - EE UU; ³ Colección Científica de Ictiología, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD); ⁴ Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH); ⁵ Dirección Regional de la Producción, Gobierno Regional de Madre de Dios; ⁶ Museo de Historia Natural Javier Prado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
araujojm@wfu.edu

Resumen

El presente trabajo analiza los datos oficiales de producción pesquera de la Dirección Regional de la Producción en la región amazónica de Madre de Dios (Perú) en el periodo de 1984 a 2019. La calidad de esta información ha ido mejorando a lo largo del tiempo, reportando aproximadamente 56 especies habituales en los mercados. El estudio describe un proceso de sobrepesca caracterizado por un volumen de desembarque de ríos y lagos similar a lo largo de los años, donde las especies de preferencia para el consumo como el paco (*Piaractus brachypomus*-Cuvier, 1818), gamitana, (*Colossoma macropomum*-Cuvier, 1818) o bocachico (*Prochilodus nigricans*-Agassiz, 1829) han sido sustituidas por otras consideradas de segunda categoría, tales como la mota punteada (*Calophysus macropterus*-Lichtenstein, 1819), yulilla (*Anodus elongatus*-Agassiz, 1829) o el yahuarachi (*Potamorhina altamazonica*-Cope, 1878 y *Potamorhina latior*-Spix & Agassiz, 1829). Las especies migratorias de largo recorrido que usan el canal de los ríos principales como el saltón (*Brachyplatystoma filamentosum*-Lichtenstein, 1819) o el dorado (*Brachyplatystoma rouseauxii*-Castelnau, 1855) también están desapareciendo del mercado. En referencia a la actividad acuicola para peces, la estadística comenzó a reportar datos desde el año 2001. Su carácter inicial de subsistencia ha evolucionado hasta convertirse en una actividad económica, llegando a superar en los últimos años el volumen registrado para ríos y lagos. Así mismo, la estructura de producción acuícola en términos de abundancia relativa por especie registró cambios pasando de una mayor variabilidad inicial de especies hasta el predominio de una única (*Piaractus brachypomus*-Cuvier, 1818), relacionado con la preferencia por parte de los productores debido a una mayor adaptabilidad a eventos climáticos extremos (friajes). Este estudio resalta la necesidad de invertir en la gestión de este sector, apoyando el ordenamiento pesquero en ríos y lagos; así como la actividad acuícola -más sostenible que otras actividades agro-ganaderas- para cubrir las necesidades de consumo en la población de Madre de Dios.

Palabras clave: registros, manejo pesquero, Puerto Maldonado, acuicultura, sobrepesca.

La diversidad pesquera y su aporte en diversidad de nutrientes

Moya, Luis¹; Heilpern, Sebastian²; Montoya, Mariana¹; Ríos, Sandra¹

¹ Wildlife Conservation Society; ² Cornell University

lmoya@wcs.org

Resumen

Se estima que para la Amazonía peruana existen aproximadamente 1,200 especies de peces, de las cuales 80 sustentan la actividad pesquera comercial en Loreto (García *et al.*, 2018; FAO, 2010) para el consumo humano. La importancia del pescado por ser fuente de proteína es indiscutible en la Amazonía, pero se sabe poco de su valor nutricional total. Por eso, el objetivo de este estudio fue generar información sobre la contribución de la diversidad de peces a la nutrición de las personas en Loreto. En total se colectaron 49 especies de peces provenientes del medio natural en puertos y mercados de Loreto y dos especies provenientes de la acuicultura. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio del Instituto Tecnológico Pesquero (ITP) del Perú, donde se analizó el contenido de macronutrientes como proteína, energía, ácidos grasos, fósforo, potasio; y micronutrientes como hierro, zinc y calcio. Los valores obtenidos para cada especie fueron comparados entre sí, comparándose también los nutrientes entre especies silvestres, especies de acuicultura, teniendo como referencia los valores nutricionales del pollo y el huevo de gallina obtenidos de la literatura. Los resultados muestran que 1) la diversidad de peces también se refleja en una diversidad de contenidos nutricionales, no todas las especies obtuvieron los mismos valores; 2) a nivel de promedios, los peces del medio natural reportan valores superiores en calcio, hierro y ácidos grasos que las especies de peces de acuicultura, que el pollo y el huevo. El pollo, sin embargo, tiene mayor contenido proteico y de zinc que el pescado. Se concluye que la diversidad de especies de peces tiene un gran potencial para contribuir con un aporte diverso de macro y micronutrientes, dado que el aporte nutricional de las especies es variado y de calidad y en algunos casos superior a la piscigranja, al pollo o al huevo de gallina. Por lo tanto, es importante que las instituciones y programas del Estado como el Programa Nacional a Comer Pescado, Pescado en tu barrio, Qaliwarma, entre otros, promueven el consumo responsable del pescado, de diferentes especies y del medio natural. Sin embargo, para Produce y DIREPRO-L deben asegurar una gestión adecuada de la pesca, priorizando la seguridad alimentaria de las poblaciones locales.

Palabras clave: diversidad, pesquería, macronutrientes, micronutrientes, Qaliwarma.

Una mirada espacial de la pesquería comercial de consumo humano en Loreto

Moya, Luis ¹; Mercado, Armando ¹; Matayoshi, Paola ¹; Montoya, Mariana ¹; Ríos, Sandra ¹; Mora, Hugo ²

¹ Wildlife Conservation Society; ² Dirección Regional de la Producción Loreto
lmoya@wcs.org

Resumen

La información estadística de pesca es un requisito indispensable para gestionar las pesquerías. Por eso, la Dirección Regional de la Producción de Loreto (DIREPRO-L) desde hace décadas viene colectando, sistematizando y analizando información de desembarque pesquero para conocer el comportamiento periódico de los volúmenes de extracción, composición de las capturas, embarcaciones de pesca y lugares de extracción, sin embargo, su uso ha sido limitado. Una de las principales limitaciones era la falta de información espacial sobre el origen de la pesca. Es por ello, que desde el 2013, Wildlife Conservation Society (WCS) con la DIREPRO-L acuerdan implementar una base de datos espacial de desembarque pesquero, que además permita monitorear en tiempo real la pesquería comercial de consumo humano en el territorio loreto. En 2016 se georeferenciaron los lugares de pesca y para cada lugar, se consignó información sobre producción pesquera, así como otra información que permitió caracterizar la pesquería a nivel político, económico y ambiental (humedales y cuencas hidrográficas) y esta información se ha ido actualizando a la fecha. Hasta el 2019, en total se georeferenciaron 1 074 lugares de pesca y se registró la extracción de 52 669 t de pescado. Requena, Mariscal Ramón Castilla y Maynas, constituyen las provincias de mayor producción pesquera, juntas representan el 83% del total extraído, asimismo, son las provincias que generaron mayor movimiento económico con un valor de S/.160'722 085 millones de soles. El "río de aguas blancas" constituye el principal humedal de donde se capturó el 58% del total extraído, así como las cuencas Ucayali y Amazonas son las cuencas de mayor producción pesquera de Loreto. Estos resultados muestran que a) la pesca está ampliamente dispersa en el territorio; b) que se realiza principalmente por las comunidades ribereñas; c) los humedales son hábitats clave para los peces; y d) hay diferencias en la extracción pesquera por cuencas. Este trabajo permite concluir que el manejo pesquero debe desarrollarse con las comunidades, con un enfoque ecosistémico y de cuenca y que requiere de la participación y colaboración de múltiples actores a distintas escalas, como por ejemplo, los gobiernos provinciales o locales. Finalmente, la cuenca Ucayali en Loreto, constituye un área donde la DIREPRO-L debe priorizar acciones de conservación y manejo pesquero. Este trabajo fue realizado gracias al valioso aporte de la DIREPRO-L, Fundación MacArthur, Fundación Mitsubishi y USAID.

Palabras clave: pesquería, cuencas hidrográficas, humedales, manejo pesquero, comunidades.

Gestión pesquera colaborativa como estrategia para promover la pesca sostenible en la Amazonía peruana

Rodríguez, Vanessa¹; Castro, Edgardo¹; Collado-Panduro, Luis¹

¹ Instituto del Bien Común
jaclynvanessar@gmail.com

Resumen

El recurso pesquero es considerado vital para la población amazónica. Es importante en la socioeconomía regional, porque provee seguridad alimentaria y empleos, además alberga una amplia diversidad de especies hidrobiológicas. Sin embargo, con base en datos oficiales y estudios de percepción local, las pesquerías presentan condiciones de sobreexplotación y un incremento de conflictos sociales entre usuarios en zonas de pesca. Ante la situación, el estudio realizó una documentación exhaustiva de la problemática pesquera, un análisis del modelo convencional de gestión pesquera y sus múltiples limitaciones. Cabe señalar que la investigación, el diseño y la implementación de los modelos de gestión pesquera fue desarrollado entre los años 2009 al 2017, en 11 comunidades distribuidas en la cuenca del pichis (Pasco), la cuenca del bajo Pachitea y Zungaroyacu (Huánuco) y en las cuencas del Ampiyacu y Apayacu (Loreto), el ámbito presenta alta diversidad cultural. Las metodologías empleadas fueron: observación participante, entrevistas abiertas, aplicación de encuestas y mapeo participativo. Del mismo modo, se integró, sistematizó y analizó la información para la construcción participativa de modelos alternativos de gobernanza pesquera. Se identifica como amenazas a las pesquerías el uso intensivo de técnicas prohibidas o no reguladas realizadas por la pesca de subsistencia y comercial, factores ambientales y climáticos, ausencia de coordinación y participación en la gestión, normativa no contextualizada y una débil gestión pesquera pública. Por consiguiente, existe la necesidad de alternativas y estrategias complementarias al modelo convencional, que promueva el ordenamiento pesquero, la vigilancia ciudadana, gestión de conflictos y el reconocimiento de las iniciativas de manejo comunitario considerando el enfoque de gobernanza pesquera. La construcción participativa de los modelos alternativos aglomeró diferentes actores según contexto, entre ellos, la autoridad de pesquería, el gobierno local apoyados en el Sistema Local de Gestión Ambiental (SLGA), los pescadores organizados, las comunidades, organizaciones indígenas entre otros. La implementación del modelo de gobernanza presenta logros relevantes basados en acuerdos de pesca, el control y vigilancia comunal, programa de manejo y una estrecha articulación con las autoridades. Finalmente, es innegable un fortalecimiento continuo a la gestión colaborativa para asegurar la pesca sostenible en la Amazonía peruana.

Palabras clave: amazonía, amenazas, gestión, gobernanza, pesquerías.

LÍNEA 2: ECOLOGÍA Y USO SOSTENIBLE DE BOSQUES AMAZÓNICOS

CONFERENCIAS MAGISTRALES

Los impactos del cambio climático en los bosques tropicales

Oliver Phillips
University of Leeds

Resumen

En un futuro cercano, según los modelos proyectados en los trópicos para el año 2100, sugieren un clima más caliente a medida que aumenta las emisiones de dióxido de carbono (CO_2), este posible escenario indicaría que en la Amazonía peruana podría llegar a un aumento de la temperatura hasta tres o cuatro grados más y los suelos tendrán una tendencia a secarse con probables estacionalidades fuertes. Las proyecciones para un futuro cercano representan un desafío para la agricultura, los bosques y las personas. En la actualidad el clima ya está cambiando y entender los impactos del cambio climático hasta ahora es crucial. La concentración de CO_2 en la actualidad supera los 400 ppm y es más alta que en cualquier momento desde hace por lo menos 3 millones de años. El calentamiento global aumentó más o menos 1°C , pero en casi toda la cuenca Amazónica aumentó hasta casi los 2°C . El impacto que predice la teoría es el aumento de temperatura, el cual podría resultar en tres principios. Principio 1, el aumento de CO_2 serviría como abono para las plantas, resultando una ganancia de biomasa. Por otra parte, el largo tiempo de residencia de carbono en los bosques tropicales resultaría eventualmente ganar mucha biomasa, incluso para los pequeños cambios en la productividad. Principio 2, la respiración puede responder fuertemente al aumento de temperatura. Principio 3, falla hidráulica cuando la temperatura aumenta, la lluvia disminuye y aumenta la presión de vapor provocando la muerte de árboles. Teóricamente se tiene dos posibles acontecimientos en los bosques tropicales: ¿crecerá más rápido y ganará más biomasa? o ¿crecerán más lento, morirán más rápido y perderán carbono? Responder a estas preguntas es desafiante debido a que el cambio climático atmosférico y climático global es lento y los bosques también pueden responder lentamente. Entonces, ¿cuál es la respuesta de los bosques tropicales a los cambios globales? Los resultados indican el aumento del crecimiento de los árboles en Amazonía y África, en otras palabras, en el año 2020 los árboles están creciendo más rápido que en el año 1990. El balance de carbono en los bosques tropicales maduros también ha aumentado, hay una tendencia positiva del aumento de biomasa ($0.3\% \text{ a}^{-1}$) observado en los bosques de Sudamérica, África y Asia, reflejado como un sumidero de carbono pantropical en los bosques maduros, pero, el sumidero en Amazonía está disminuyendo también, traducido como un aumento débil de biomasa y los bosques se han vuelto más afectados por la sequía recientemente. En conclusión, (1) los bosques tropicales maduros se vuelven cada vez más grandes, aunque también se encontró que los árboles morían más rápido; (2) los impactos positivos del cambio atmosférico y climático hasta la fecha son mayores que los impactos negativos, esto implica que las naciones tropicales con grandes áreas de bosques naturales contribuyen a la captura de carbono de importancia mundial. El Perú contribuye con $\sim 67 \text{ M t C a}^{-1}$ y pérdidas de $\sim 28 \text{ M t C a}^{-1}$, resultando un balance de $\sim 39 \text{ M t C}$ (estimación provisional), implicando que la región amazónica del Perú ha contribuido bastante a un sumidero importante a nivel mundial.

Palabras clave: bosques tropicales, calentamiento global, cambio climático, captura de carbono.

Desarrollo sostenible en los bosques de la Amazonía peruana

Dennis Del Castillo Torres

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Resumen

La Amazonía peruana posee una gran diversidad y es importante un desarrollo empresarial para el manejo de dichos recursos, transformando la materia prima y dándole un valor agregado para ser comercializada. Para tener un desarrollo empresarial en la Amazonía peruana es imprescindible conocer la diversidad, sus atributos y mirar con vista empresarial nuestros recursos. En el proceso de descubrir recursos naturales potenciales para la comercialización, el conocimiento tradicional de pobladores de comunidades ribereñas conjugado con la investigación científica juega un rol fundamental, por el motivo de conocer a profundidad el recurso natural a manejar. Ambos conocimientos se llegan a complementar positivamente, donde el poblador tiene conocimientos ancestrales acerca del bosque y el investigador posee conocimientos científicos. Entre los recursos potenciales en áreas inundables se puede resaltar recursos como *Mauritia flexuosa* aguaje y *Myrciaria dubia* camu camu que fueron mejorados genéticamente y siguen en investigación constante para poder llegar a satisfacer las exigencias del mercado. Así como también *Swietenia macrophylla* caoba que puede llegar a crecer en bosques inundables, dando oportunidad a reforestar esta especie en dicho ecosistema y esperar un rápido crecimiento en 35 años en comparación de bosques de altura que se esperaría 100 años para ser aprovechado. Por otro lado, *Calycophyllum spruceanum* capirona es otro ejemplo de manejo sostenible y desarrollo económico. En conclusión conocer los atributos y la tolerancia de las plantas es fundamental para poder conocer las potencialidades de los recursos naturales que posee la Amazonía peruana. Así como también permanecer en constante investigación científica sobre dichos recursos para a largo plazo poder llegar a obtener un mercado fijo y poder satisfacer las demandas que requiere el mercado.

Palabras clave: bosques tropicales, investigación, productos forestales, frutales nativos, madera.

Importancia de las turberas amazónicas en la mitigación del cambio climático

Euridice Honorio

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Resumen

Perú posee las turberas más extensas de toda la cuenca amazónica. Sin embargo, estos ecosistemas son extremadamente dinámicos, sensibles a los cambios en el nivel del río y están amenazados por actividades humanas, como el desarrollo de nueva infraestructura y la agricultura comercial. El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, en colaboración con universidades británicas, lidera los esfuerzos para comprender la dinámica a largo plazo de las turberas. Esto está creando conciencia sobre el potencial de estos ecosistemas para contribuir a la mitigación del cambio climático. En la presentación resumió los resultados científicos de proyectos interdisciplinarios recientes sobre la ecología, el almacenamiento de carbono, los usos y valores, y la historia a largo plazo de los ecosistemas de turberas, y se presentó ejemplos de oportunidades y alternativas para la conservación y uso sostenible de las turberas en la Amazonía peruana.

Palabras clave: turberas, suelo, carbono, cambio climático, aguajales, conservación.

Las interacciones bióticas y la diversidad de plantas en bosques amazónicos

Paul Fine
University of California, Berkeley

Resumen

Todos los estudios dicen que la Amazonía occidental es la más diversa. A eso vienen las preguntas de diversidad: ¿Por qué hay tantas especies en las zonas tropicales?, ¿Cuántas especies se pueden encontrar en un solo lugar? (Diversidad alfa), ¿Cuándo hay cambios en la composición de las especies entre hábitats? (Diversidad beta). La diversidad α y β son importantes para entender la diversidad regional. La selección natural por las interacciones bióticas es más intensa en los trópicos y puede aumentar la diversificación de las plantas. Las interacciones negativas como herbivoría, predación y patógenos pueden causar selección natural. En la zona tropical, especialmente en Amazonía occidental, no hay estaciones, y es por eso que los herbívoros pueden tener sus ciclos de vida durante todo el año, entonces la selección natural nunca para, debido a las condiciones óptimas. En los hábitats con altos recursos las plantas crecen más rápido, mientras que en los hábitats con bajo recursos el impacto de herbivoría será más fuerte, porque es más difícil para la planta recuperar nutrientes que pierden por los herbívoros, por los bajos recursos, y este proceso promoverá la selección natural. Esto tiene implicaciones en dos escalas: a escala ecológica, donde los herbívoros imponen los límites entre hábitats, y a escala evolucionaria donde después de muchas generaciones esto es causa de selección para estrategias divergentes en los hábitats, aumentando la probabilidad de especialización de hábitat de las plantas. Usando experimentos de especies de plantas especialistas de arena blanca y arcilla, se observa que la especialización del hábitat por parte de las plantas promovida por las interacciones bióticas podría ser más importante en los trópicos. Además, la diversidad de defensas químicas en plantas influye en la coexistencia y especialización. Mientras que el origen y mantenimiento de la diversidad de químicos en plantas resulta gracias a la comunidad entera de enemigos.

Palabras clave: vegetación, biodiversidad, relaciones planta/animal, especialización, hábitat.

Usando parcelas permanentes para apoyar el manejo de los bosques amazónicos

Tim Baker
University of Leeds

Resumen

En el Perú, se establecieron parcelas permanentes que cubren las gradientes ambientales principales que existen en la región de los Andes y de la Amazonía. Las parcelas tienen un espacio de aproximadamente 1 ha en el campo. Se cuenta con datos de hace cuatro décadas de estas parcelas, pero en promedio se cuenta con datos de los últimos 15 años. Los datos obtenidos de estas parcelas nos dan una idea de cuántas especies y cómo están compuestos los bosques, además brindan conocimiento sobre la estructura del bosque y podemos obtener información de los procesos de productividad y mortalidad, de tal manera que entendamos cómo la biomasa y el Stock de carbono están cambiando durante los siguientes años. Es así que podemos usar estas parcelas, para entender cómo estos bosques están cambiando a través del tiempo. Por ejemplo, todas las emisiones de gases de los carros y las industrias en el Perú están casi en equilibrio con la cantidad de carbono que los bosques amazónicos y andinos están secuestrando. Estos bosques están ofreciendo un servicio importantísimo y gratis para reducir la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera. En consecuencia, los bosques de la Amazonía peruana han funcionado como un sumidero de carbono en las últimas décadas. Sin embargo, un caso importante es que existe una tendencia de aumento en la tasa de mortalidad de los árboles a nivel de Amazonía y bosques tropicales y no tropicales. Este mismo evento se observa en las parcelas de Perú, donde la tasa de mortalidad de los árboles está aumentando en el tiempo. Por otra parte, la tasa del recambio de los árboles está yendo más y más rápido con el tiempo, lo que indica que el tiempo de vida de los árboles ha disminuido de 45 años a 36 años durante las últimas tres décadas. La información que se obtiene de las parcelas permanentes resalta la importancia y fragilidad de los bosques amazónicos y andinos del Perú; a partir de ello, puede ser útil para fomentar y formalizar proyectos de conservación y manejo de bosques. Finalmente, para lograr la conservación y el manejo de los bosques es muy importante desarrollar colaboraciones a largo plazo con las diferentes entidades involucradas en el tema en base a la política del país.

Palabras clave: gestión de bosques, manejo forestal, parcelas permanentes, carbono, monitoreo.

Vehículos aéreos no tripulados para estimar zonas de producción de aguaje

Ximena Tagle ^{1, 2}

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Wageningen University, Holanda

Resumen

La disminución de los costos de los vehículos aéreos no tripulados (VAnTs) combinado con el incremento de tecnologías de aprendizaje automático ("*Machine learning*"), está haciendo posible el uso de VAnTs en zonas remotas como en los aguajales de la Amazonía peruana para estimar la producción de frutos de aguaje. La palmera de aguaje se caracteriza por brindar diferentes servicios ecosistémicos, pero uno de los más relevantes en términos socioeconómicos es la producción de frutos, los cuales son considerados como "súper alimentos" debido a su riqueza nutricional. Los frutos de aguaje son un alimento importante tanto para las comunidades locales como para la fauna silvestre, por lo que es necesario manejar la extracción del recurso de manera sostenible. Una limitante para poder elaborar y supervisar los planes de manejo de cosecha de aguaje en bosques naturales es la dificultad de mapear su abundancia y distribución a gran escala. Métodos tradicionales de evaluación en campo solo logran cubrir áreas pequeñas, mientras que las decisiones de gestión requieren información precisa a mayor escala. Los pequeños VAnTs son una herramienta importante para el mapeo de vegetación en la Amazonía, pues son baratos, fáciles de transportar, y proporcionan imágenes de alta resolución espacial de áreas remotas y de difícil acceso. Este estudio combinó datos de campo e imágenes RGB VAnTs para identificar y delinear copas de palmeras en bosques naturales de la Amazonía peruana. Treinta y siete áreas de la región Loreto, Perú fueron sobrevoladas entre los años 2017, 2018 y 2019 con un DJI Phantom 4Pro, teniendo 2380 palmeras georeferenciadas. Se logró entrenar una red neural (CNN) con las imágenes RGB del VAnT para detectar automáticamente las copas de *Mauritia flexuosa* con una precisión general de 88% y evaluar mosaicos de más de 100 hectáreas en aproximadamente 20 minutos en una PC con 128 Gb de RAM. Adicionalmente, se desarrolló una interfaz gráfica para que diferentes actores puedan hacer uso del modelo, el cual está siendo probado por el SERNANP. La integración de datos de campo y de vehículos aéreos no tripulados tiene el potencial de proporcionar estimaciones precisas de la disponibilidad de recursos a escalas relevantes para el manejo forestal, especialmente donde la cobertura de nubes limita el uso de imágenes satelitales, y las grandes áreas y la accesibilidad restringen los levantamientos terrestres.

Palabras clave: procesamiento de imágenes, VAnTs, inteligencia artificial, *Mauritia flexuosa*.

CONFERENCIAS CORTAS

DIVERSIDAD Y MONITOREO DE LOS BOSQUES AMAZÓNICOS

Alta heterogeneidad y recambio de especies de plantas vasculares a escalas locales en las microcuencas de los ríos Situche y Anazo, Loreto

Linares-Palomino, Reynaldo¹; Paredes-Burneo, Diego²; Chuquillanqui-Soto, Héctor¹; Rivera, Soledad³

¹ Smithsonian Conservation Biology Institute; ² Louisiana State University; ³ Museo de Historia Natural. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
linaresr@si.edu

Resumen

Con el objetivo de caracterizar la flora y vegetación de las microcuencas de los ríos Situche y Anazo, Loreto, instalamos e inventariamos 26 parcelas modificadas tipo Whittaker de 0.05 ha a lo largo de un transecto de 30 km. Cada parcela contenía tres tipos de subparcelas: una de 50x10 m, una de 20x5 m y diez de 2x0.5m, donde registramos individuos leñosos y palmeras con 10 cm a más de DAP, individuos leñosos y palmeras con DAP entre 1 y 10 cm, y hierbas incluyendo plántulas de leñosas, respectivamente. El transecto cruzó cuatro tipos de vegetación: aguajal mixto, bosque estacionalmente inundable, transición bosque de terraza a bosque estacionalmente inundable y bosque de terraza. Reportamos 656 especies y morfoespecies de plantas vasculares (distribuidas en 226 géneros y 78 familias). Un 62% de las especies registradas (407 de 656 especies) fue encontrado en solo una parcela. Un 16% adicional (106 especies) se registró en solo dos parcelas. Solo el 1% (5 especies) se encontró en más de diez parcelas (incluyendo el helecho herbáceo *Polybotrya* sp.1 y la palmera de gran porte *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav.). Este patrón de dominancia oligárquica se repitió en los valores de abundancia, con pocas especies leñosas presentando muchos individuos: *Iriartea deltoidea* dominó el grupo de DAP mayor a 10 cm; *Acalypha cuneata* Poepp. dominó el grupo con DAP entre 1 y 10 cm. Usando datos de presencia y ausencia de especies en todos los estratos, registramos una notable heterogeneidad florística a lo largo del transecto de estudio y aun dentro de cada tipo de vegetación. La similaridad de Jaccard más alta no superó el 20%; mientras que la similaridad promedio estuvo por debajo del 10%. Esta heterogeneidad se mantuvo aun separando por estrato de bosque, aunque con valores más altos: sotobosque (10%-63% de similaridad), subdosel y dosel (5%-30%). Estos valores de similaridad diferentes entre estratos sugieren que estarían respondiendo de forma diferencial a los cambios en el medio; mientras que la presencia de especies raras, especialmente en los estratos dosel y subdosel, contribuyen también a los bajos valores de similaridad observados. La falta de consistencia entre los tipos de vegetación y los bajos niveles de similaridad observada entre parcelas podrían indicar la necesidad de redefinir las unidades de vegetación conocidas, convirtiendo en un reto los potenciales procesos de restauración de estos ecosistemas ante disturbios naturales y antropogénicos.

Palabras clave: diversidad beta, hiperdominancia, rareza.

Turberas en el Perú y el mundo, su rol fundamental en la mitigación del cambio climático

Díaz, María R.

Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV)
rosario.ingenieriafigae@gmail.com

Resumen

El término “cambio climático” no es un concepto nuevo, sabemos que el clima ya cambió y va a seguir cambiando durante los próximos años, esto repercute en la naturaleza, evidenciándose en el retroceso de los glaciares y la variación de los caudales y cursos de los ríos, es por ello el interés mundial por mitigar estos impactos. Las turberas, son ecosistemas que cumplen un papel fundamental en la mitigación del cambio climático, se estima que cubren un 3% de la superficie terrestre del planeta y, sin embargo, contienen el doble de carbono (unas 500 gigatoneladas) que toda la biomasa forestal del mundo. Entre el 50% y 70% de los humedales del mundo son turberas lo que explica que las turberas son humedales, pero no todos los humedales son turberas. La metodología utilizada es descriptiva, en las turbas predomina el suelo conocido como Histosol con un contenido de carbono orgánico del suelo de 12% a 18% por lo que este ecosistema puede incidir en el balance global de tres tipos de GEI, ya que en su estado natural retienen (CO_2) y liberan metano (CH_4) y óxido nitroso (NO_2). En el Perú encontramos a las Turberas en la región Costera (humedales costeros), Andina (bofedales, totorales, etc.) y Amazónica (aguajales, varillales hidromórficos, etc.). Se estima que los humedales constituyen aproximadamente el 20% del total de los hábitats presentes en la cuenca amazónica. En la Amazonía las principales amenazas a las turberas son la degradación de aguajales: la minería, prospección de petróleo, gas, además debido al cambio climático las turberas de la Amazonía podrían pasar de sumidero a fuente de carbono. En la región andina, Cajamarca, existen más de 600 cuerpos de agua que albergan en sus profundidades una de las más grandes reservas de carbono orgánico del Perú, las concentraciones de carbono en Alto Perú varían entre los 87.81 Mg/ha y los 967,84 Mg/ha. Se concluye que en el Perú no se ha realizado un inventario de las turberas a nivel nacional, no existe un marco normativo categórico y preventivo para la protección de las turberas que ponga en valor su importancia, protegiéndolas de impactos negativos que pueden ser irreversibles, se necesita de una mayor investigación que contribuya a una gestión sostenible de estos ecosistemas.

Palabras clave: turberas, cambio climático, carbono.

Resultados preliminares del Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – INFFS Primer Panel

Baluart, Juan¹; Arana, Alexs¹; Velarde, David¹; Clostre, Gabriel¹; De La Cruz, Ricardo¹; Salazar, José¹; Sánchez, Germán¹; Sánchez, Christian¹; Apaza, Alfredo¹; O' Brien, Eduardo¹; Duran, Patricia¹

¹ Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)
jbaluarte@serfor.gob.pe

Resumen

En el marco de los compromisos asumidos por nuestro país en la cumbre de la tierra y en respuesta a una serie de demandas nacionales, nuestro país, con el apoyo técnico y financiero de FAO inició el Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – INFFS. Este se realizó con una base estadística fiable y con un diseño de muestreo sistemático no alineado. Para tal efecto, el territorio nacional que comprende la población del INFFS fue organizado en seis subpoblaciones denominadas ecozonas: 1) Costa, 2) Sierra, 3) Selva Alta Accesible, 4) Selva Alta de Difícil Acceso, 5) Selva Baja, y, 6) Hidromórfica; determinadas con base a criterios fisiográficos, fisonómicos, florísticos, capacidad de almacenamiento de carbono y accesibilidad. Para la caracterización de las ecozonas se estableció una muestra de campo de 1 855 unidades de muestreo ubicadas en todo el territorio nacional, que se agrupó en 5 paneles con un estimado de ejecución de 20% de unidades muestrales por panel. Algunos de los resultados obtenidos son: el índice de diversidad de los bosques de la Amazonía peruana muestra alta diversidad de especies en los bosques de las ecozonas Selva Baja, Selva Alta Accesible, Selva Alta de Difícil Acceso e Hidromórfica a partir de individuos de 10 cm dap, correspondiendo 6.06, 5.59, 4.93, 4.25 bits, respectivamente, lo que indica buen estado de conservación de los bosques. La densidad de individuos por hectárea mayores e iguales de 10 cm dap registrados en el bosque fue de 567.99, 458.85, 375.85 y 439.01 en las ecozonas Hidromórfica, Selva Baja y Selva Alta Accesible y Selva Alta de Difícil Acceso, respectivamente. El promedio de las existencias volumétricas en los bosques de la Selva Baja amazónica en árboles mayores o iguales de 10 cm dap es de 190.66 m³/ha, 153.293 m³/ha, 116.992 m³/ha y 108.322 m³/ha para los bosques de las ecozonas Selva Baja, Selva Alta de Difícil Acceso, Selva Alta Accesible e Hidromórfica, respectivamente. En el estrato arbóreo (mayores o iguales de 30 cm dap) el volumen es de 137.20 m³/ha y en la eozona Hidromórfica equivale a 63.99 m³/ha, mientras que en las ecozonas Selva Alta Accesible y Selva Alta de Difícil Acceso teniendo en cuenta la misma base diamétrica, se obtuvo 79.16 y 112.94 m³/ha, respectivamente. Más de 84% de los árboles de las ecozonas bosque Hidromórfico y Selva Baja presentan fustes con calidad alta y media, correspondiendo a fustes de calidad alta 61.43% y 69.81%, respectivamente. En los bosques de las ecozonas Selva Alta Accesible y Difícil la proporción de árboles con fustes de calidad alta es de 65.70% y 55.09%, respectivamente. El bosque de la eozona Selva Baja ostenta el más alto valor en captura de carbono (138.84 t C/ha). Al cierre del Primer Panel, se han anotado 10,581 registros de fauna silvestre, el mayor número de registros corresponde al bosque de la eozona Selva Baja y el más bajo al bosque de la eozona Selva Alta de Difícil Acceso. Los registros anotados corresponden a 1,041 especies cuyo mayor número fue observado en el bosque de la eozona Selva Baja (627 especies) y el menor número de especies en el bosque de la eozona Selva Alta de Difícil Acceso (77 especies). El grupo de especies de fauna silvestre con mayor diversidad registrada corresponde al orden Aves, con 779 especies. Menor diversidad se registró para el orden Anfibios, con 84 especies.

Palabras clave: inventario, biodiversidad forestal, fauna silvestre.

Composición florística e Índice de Valor de Importancia en concesiones forestales del ámbito del valle Alto Huallaga, Región Huánuco - Perú

Alvarez, Jorge

Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS)

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivos evaluar la composición florística y determinar el índice de valor de importancia en Concesiones Forestales del Valle Alto Huallaga, región Huánuco. Se realizó un inventario forestal en cuatro parcelas de 0.4 ha, distribuidas al azar, haciendo un total de 1.6 ha de área muestreada, donde, se registraron 94 árboles maduros, agrupados en 24 especies y 12 familias. La mayor cantidad de individuos registrados (35 árboles), corresponden a *Micrandra spruceana* (Baill.) R.E. Schult (higuerilla), Euphorbiaceae, seguido de *Osteophloeum platyspermum* (Spruce ex A. DC.) Warb (favorito), Myristicaceae, con 9 árboles; *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk (caimitillo), Sapotaceae con 5 árboles maduros. De 59 especies identificadas, solo 11 de ellas son las más representativas, siendo higuerilla la que mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) reportó con 43.86% y mayor dominancia relativa con 23.17%, no obstante, *Otoba parvifolia* (Mgf.) A. H. Gentry (cumala) tiene mayor frecuencia relativa (15.42%) y mayor abundancia relativa (10.44%), pero ocupa el segundo lugar en cuanto al IVI. *Rhodothyrsus macrophyllus* (Ducke) (huangana caspi), ocupa el tercer lugar en cuanto a IVI, con 20.82%, sin embargo, tiene mayor abundancia relativa que las dos anteriores con 11.00%. *Trattinnickia peruviana* Loes. (copal) y *Pseudolmedia laevigata* Trec. (chimicua), ocupan el puesto 10 y 11 de la tabla, con un IVI de 10.99% y 10.75%, respectivamente. Los resultados de esta investigación serán muy útiles para las concesiones forestales, pues, contribuirá a mejorar y fortalecer la planificación y gestión adecuada del manejo y aprovechamiento forestal maderable a corto, mediano y largo plazo.

Palabras clave: composición florística, índice de valor de importancia, concesiones forestales.

Estudio de la diversidad arbórea y composición florística en bosques montanos y premontanos en Chanchamayo, selva central del Perú

Giacomotti, José¹; Reynel, Carlos¹; Palacios-Ramos, Sonia¹; Fernandez-Hilario, Robin^{1,2}; Linares-Palomino, Reynaldo³; Terreros-Camac, Sara¹; Revilla, Italo⁴

¹ Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina; ² División de Ecología Vegetal-CORBIDI; ³ Center for Conservation and Sustainability, Smithsonian Conservation Biology Institute; ⁴ Instituto Científico Michael Owen Dillon (IMOD)

Resumen

Los bosques montanos y premontanos son formaciones vegetales con una amplia diversidad de especies de flora y fauna silvestre, que se extienden a lo largo de la Cordillera de los Andes, entre los 800 a 3500 msnm. En esta investigación se evaluó la diversidad arbórea y la composición florística en siete parcelas permanentes de monitoreo de vegetación de una hectárea pertenecientes al Proyecto DINAFOR “Dinámica de los Bosques de la Selva Central y su adecuación ante el Cambio Climático”, las cuales están ubicadas en la provincia de Chanchamayo, departamento de Junín, en la Selva Central del Perú. En la fase de campo se remidieron las siete parcelas permanentes, donde se evaluaron todos los árboles con un DAP (diámetro a la altura de pecho) mayor o igual a 10 cm. Se obtuvieron resultados de 480 hasta 696 individuos por hectárea, de 45 hasta 146 especies por hectárea y de 22 hasta 48 familias botánicas por hectárea. En las parcelas permanentes ubicadas en el estrato montano (entre 1500 a 3500 msnm), las familias con mayor abundancia de individuos fueron Lauraceae, Melastomataceae, Cunoniaceae, Cyatheaceae y Myrtaceae; mientras que las familias que presentaron mayor diversidad de especies fueron Melastomataceae, Lauraceae, Rubiaceae, Myrtaceae y Moraceae. Mientras que, en las parcelas permanentes ubicadas en el estrato premontano (entre 800 a 1500 msnm), las familias con mayor abundancia de individuos fueron Moraceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Urticaceae y Lauraceae, en cambio, las familias que presentaron mayor diversidad de especies fueron Moraceae, Fabaceae, Lauraceae, Malvaceae y Rubiaceae. Los bosques estudiados son importantes para la conservación e investigación científica, al reportar considerables niveles de diversidad.

Palabras clave: biodiversidad, Andes, riqueza, comunidad vegetal, conservación.

Patrón de distribución de tres especies forestales maderables para la Amazonía peruana

Villa, Boris¹; Candia, Carlos¹; Ramírez, Fredy²; Machoa, Gino²; Urquiza, David^{2,3}

¹ Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR); ² Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP); ³ Max Planck Institute for Biogeochemistry, Alemania
bvilla@osinfor.gob.pe

Resumen

Los nichos ecológicos de las especies forestales aprovechables en los bosques tropicales son reportados en un reducido número de publicaciones que limita nuestro entendimiento de las condiciones ideales para el desarrollo de las mismas. En la Amazonía peruana, los departamentos con mayores volúmenes movilizados de madera comercial son Loreto, Ucayali, Madre de Dios y San Martín. En el estudio se han considerado tres especies que presentan una alta demanda y continuo potencial de comercialización a nivel nacional, las especies seleccionadas para la investigación son: *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke conocida como tornillo, *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum capirona y *Virola sebifera* Aubl. cumala. En ese sentido, el presente estudio tiene como objetivo principal determinar la distribución espacial de 3 especies forestales maderables a partir de la ubicación geográfica, variables bioclimáticas y topográficas, utilizando como base las coordenadas geográficas de los árboles supervisados por el OSINFOR y determinar la influencia de esta distribución sobre sus variables dasométricas. Los resultados preliminares evidencian un alto número de ocurrencias de las 3 especies en la Ecozona selva baja (88.1%), sin embargo en la Ecozona zona hidromórfica la especie que mostró una alta ocurrencia fue la capirona. Con respecto al mapa de ecosistemas se encontró al bosque de colina baja como el ecosistema con mayor probabilidad de ocurrencia para las 3 especies (61.1%), seguido del bosque aluvial inundable (14.6%), siendo la principal especie adaptada a este ecosistema la capirona. La especie tornillo presenta los mayores diámetros comparados con los de cumala y capirona, siendo su promedio en área basal de 0.85 +/- 0.3 metros cuadrados en los departamentos de Loreto y Madre de Dios. En ese contexto el estudio contribuirá a determinar la distribución de 3 especies forestales comerciales en la Amazonía Peruana, así como su probabilidad de ocurrencia en locales potenciales en la Amazonía. El proyecto se viene desarrollando por el OSINFOR en alianza con la UNAP a través del Proyecto de Investigación Básica 2019-I financiado por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (FONDECYT).

Palabras clave: Amazonía peruana, especies forestales, distribución, modelamiento.

Efecto de la precipitación y temperatura en la fenología de especies vegetales del bosque de la Reserva Nacional de Tambopata

Martínez-Sovero, Gustavo A.^{1, 2}; Iglesias-Osores, Sebastian²; Brightsmith, Donald J.^{1, 3}

¹ Sociedad Pro Guacamayos, Texas A&M University, Estados Unidos; ² Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG); ³ Department of Veterinary Pathobiology, Texas A&M University, Estados Unidos
martinezsoverg@gmail.com

Resumen

En la zona tropical, los componentes ambientales como temperatura y precipitación actúan como factores determinantes para el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales, por lo que sus variaciones influyen en la floración y fructificación del bosque. El objetivo del presente trabajo fue investigar el efecto de la precipitación y temperatura en la fenología de especies vegetales del Bosque de Tambopata Research Center del 2010 – 2017. Para el estudio el bosque fue dividido en hábitats, basados en las características edáficas y de cobertura vegetal, encontrando: bosque bajo, bosque aguajal, bosque sucesional y bosque de tierra firme. En el monitoreo fenológico se contabilizaron 283 especies arbóreas, agrupados en 166 géneros y 55 familias; así mismo, fueron identificadas 13 especies como indicadores basándonos en el índice de valor, valor de probabilidad y frecuencia de las fenofases: botón floral, flor, fruto verde y fruto maduro. Las fenofases fueron evaluadas mensualmente mediante una variación de la metodología de Fournier (1974). Durante el período de estudio la precipitación alcanzó un promedio anual de 2925 mm y la temperatura 25°C. Todas las fenofases evaluadas alcanzaron un rango de 5 equivalente a 10000 a más unidades. La temperatura ejerció mayor presión en la respuesta de las fenofases en los bosques, Bajo Aguajal y Sucesional; en tanto que la precipitación ejerció mayor presión en las fenofases en los árboles del bosque de Tierra Firme. Si bien el grado de abundancia en este bosque fue menor, los tres bosques restantes tuvieron una respuesta adecuada, garantizado de esta manera el desarrollo y mantenimiento sucesional de los bosques amazónicos.

Palabras clave: bosques tropicales, fenología, temperatura, precipitación.

Influencia del cambio climático sobre la distribución potencial de palmeras amazónicas

Alvez-Valles, Carlos M. ¹; Balslev, Henrik ²; Núñez, Ancell B. ³; Clavo, Zoyla M. ¹; Soria, Roy D. ⁴; Navarro, Gilberto E. ⁴; Rimachi, Milagros N. ⁴; Bueno, Marcelo L. ⁵.

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (UNMSM); ² Section for Ecoinformatics and Biodiversity, Department of Bioscience, Aarhus University; ³ Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM); ⁴ SERFOR Ucayali; ⁵ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil
calvezv@unmsm.edu.pe

Resumen

El clima es uno de los principales factores que delimitan la distribución de las plantas. Cuando los factores climáticos, específicamente la temperatura y la precipitación, exceden el grado de tolerancia de una determinada especie, ésta no puede llevar a cabo su ciclo de vida de manera óptima. Consecuentemente el cambio climático afecta la distribución de las especies y de esta manera a la biodiversidad. Las palmeras no son ajenas a los efectos del cambio climático. Bajo los climas globales actuales, las palmeras alcanzan su mayor proliferación en los trópicos, más que en las regiones templadas que son menos diversas. Sin embargo, en los últimos años, existen evidencias que las especies de palmeras están siendo más resistentes al frío y a su vez están cambiando su distribución a latitudes o altitudes más altas. Por lo tanto, estudiar la adaptabilidad de las palmeras amazónicas a esas nuevas condiciones ambientales es un gran paso para saber su comportamiento en función a su distribución espacial frente al cambio climático. La lista y registro de ocurrencia de las especies de las Palmeras Amazónicas, se obtuvo de la base de datos de investigaciones anteriores realizadas por los autores de la presente investigación. Se utilizaron 17,310 registros de ocurrencia para 177 especies de palmeras de la región amazónica y variables bioclimáticas correspondientes a los años 2041-2060 y 2081-2100, para los escenarios más optimistas $>1,5^{\circ}\text{C}$ (Shared Socio-economic Pathways - SSPs 126) y pesimistas $> 4,5^{\circ}\text{C}$ (SSPs 585). El modelado de distribución de especies se realizó en el programa MaxEnt. El modelo actual de las palmeras amazónicas mostró que la mayor concentración de áreas de idoneidad (39%) se encuentra en la Amazonía occidental. Las proyecciones futuras muestran una expansión en sus rangos de 135,569 y 141,054 km² en el escenario optimista, considerando los años 2041-2060 y 2081-2100, respectivamente. Asimismo, se muestra una expansión (137.432 km²) en el escenario pesimista de los años 2041-2060. Sin embargo, en el mismo escenario pesimista de los años 2081-2100 se considera una alta pérdida de área de idoneidad ambiental (27,159 km²), mostrando alta probabilidad de ocurrencia solamente en áreas menores de la Amazonía ecuatoriana, peruana y venezolana. Este resultado muestra que las palmeras amazónicas pueden tolerar ligeros cambios en la temperatura $> 1,5^{\circ}\text{C}$. Sin embargo, cambios mayores $> 4,5^{\circ}\text{C}$ pueden tener una alta reducción en su distribución geográfica.

Palabras clave: ecología de palmeras, conservación, palmeras amazónicas, cambio climático, modelo de distribución de especies.

Evaluación de los rasgos funcionales de plantas en los aguajales a lo largo de una gradiente de degradación por corta de aguajes femeninos

Dávila, Nállarett ¹; del Aguila, Jhon ¹; Honorio, ¹; Flores, Gerardo ¹; Córdova, Jimmy ¹, Tagle, Ximena ¹; Hidalgo, Gabriel ¹; Del Castillo, Dennis ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
nallarett.davila@gmail.com

Resumen

La Amazonía peruana alberga grandes extensiones de aguajales con 5.5 millones de hectáreas, siendo el tipo de vegetación más extenso en los humedales. Los aguajales están dominados por la palmera aguaje *Mauritia flexuosa*, una especie dioica, es decir algunos individuos son aguajes masculinos y otros son aguajes femeninos, en condiciones naturales sin perturbación, los aguajales mantienen una población de aguajes con el mismo número de individuos adultos femeninos y masculinos. La extracción del fruto del aguaje se realiza cortando la palmera femenina, ocasionando un desbalance en las proporciones de aguajes adultos masculinos y femeninos. Por lo tanto, la proporción de individuos masculinos y femeninos presentes en el bosque puede ser utilizada como un indicador de salud del bosque. El presente estudio determina el efecto de la degradación de los aguajales por corta de aguajes femeninos en los rasgos funcionales de especies de plantas en los aguajales. Se utilizaron parcelas de 0,5 ha en el departamento de Loreto y Ucayali con individuos > de 10 cm diámetro a la altura del pecho, donde la proporción de aguajes masculino por aguajes femeninos variaron de 0,77 a 19,25. Los rasgos funcionales medidos fueron altura máxima, densidad de la madera, área foliar, masa de área foliar y masa de semillas. Los resultados obtenidos utilizando solo las especies leñosas, muestran que los promedios ponderados de la densidad de la madera, varía de 0,42 a 0,66 mg mm⁻³ en las parcelas, mientras la altura máxima varía de 27,6 a 58,1 m, el área foliar varía de 5608 a 38128,2 mm², la masa de área foliar varía de 61,4 a 100,7 g m⁻² y la masa de semillas varía de 3132,4 a 9124,1 mg. Encontramos que la densidad de la madera se incrementa a medida que aumenta el nivel de degradación ($r=0.41$, $p=0.023$), mientras la masa de semillas tiene una ligera relación negativa mientras aumenta el nivel de degradación ($r=-0.15$, $p=0.41$), respecto a la altura máxima, área foliar y masa de área foliar no presentaron cambios significativos en relación al nivel de degradación. Por lo tanto, a medida que se incrementa el nivel de degradación en los aguajales debido a la disminución de palmeras femeninas se incrementan las especies leñosas en los aguajales. (Financiamiento: contrato Fondecyt 001-2019)

Palabras clave: bosques de pantano, aguaje, *Mauritia flexuosa*, resiliencia.

Estimación de carbono y monitoreo de bosques secundarios a partir de series temporales de Landsat en la Amazonía peruana

Argotty, Freddy¹; Campos, Luis¹; Mendoza, Ricardo¹; Mitidieri, Nicole¹; Nole, Jorge¹; Pino, Isabel¹; Robles, Luis¹

¹ Ministerio del Ambiente, Dirección General de Cambio Climático y Desertificación (DGCCD)
nmitidieri@minam.gob.pe

Resumen

Los bosques secundarios están recibiendo más atención en los últimos años debido a sus servicios ecosistémicos relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático. Si bien las iniciativas REDD+ requieren una evaluación precisa y completa de las áreas forestales para los inventarios de gases de efecto invernadero, se ha avanzado muy poco en la identificación, seguimiento y cuantificación de los contenidos de carbono de los bosques secundarios pese a su rol en el secuestro de carbono post deforestación. Aquí presentamos un estudio pionero que ayuda a identificar los bosques secundarios amazónicos basado en etapas sucesionales y series de tiempo. Utilizando Google Earth Engine y Collect Earth Online, se obtuvieron 1024 escenas de NDVI para el período 1986-2016. Estos mosaicos fueron analizados en R, obteniendo los umbrales para las siguientes clases de interés: bosque maduro-BM (>0.73 , sin perturbación), bosque secundario maduro-BSM (>0.73 , >20 años), bosque secundario joven-BSJ (>0.73 , 15-20 años), y purma-P (<0.73 , 5 años). Para evaluar la precisión, se empleó un muestreo aleatorio estratificado en SEPAL ($n = 500$) y se construyó una matriz de confusión. La estimación del contenido de carbono se basó en 54 parcelas de 0.36 ha distribuidas en las regiones de San Martín, Huánuco, Ucayali, Junín, Pasco y Madre de Dios. Se utilizó la ecuación de Chave *et al.* (2005) para estimar la biomasa aérea, Mokany *et al.* (2006) para la biomasa subterránea, y la fracción de carbono a partir de la materia seca del IPCC (2006) para convertir biomasa a stock de carbono. En total, las clases de bosque secundario evaluadas cubren 1,502,831.16 ha en Perú. Las superficies de BSJ y purmas muestran un crecimiento de 336 mil ha (purma) y 541 mil ha (BSJ) al 2019, respectivamente, mientras que el BSM se muestra estable. El contenido de carbono total en tC/ha para la biomasa aérea fue 163.42, 46.89 (subterránea), 0.489 (árboles muertos en pie), 9.83 (árboles caídos), y 4.33 (hojarasca) (IC 95%). La clase BSM presentó los valores totales de carbono más altos (116.4 tC/ha) y la purma los más bajos (38 tC/ha). Este trabajo contribuye a mejorar nuestra comprensión sobre cómo distinguir los bosques secundarios y las reservas de carbono, apoyando las políticas gubernamentales del país en iniciativas REDD+.

Palabras clave: biomasa, cambio climático, mitigación y adaptación, REDD+, vegetación secundaria.

Carbono secuestrado por las áreas verdes del distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali

García, D. ¹; Maylle, E. ²; Guerra, W. ¹; Revilla, J. ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Universidad Nacional de Ucayali (UNU)
dgarcia@iiap.gob.pe

Resumen

Las ciudades son las que más contribuyen al aumento de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera, estas cubren menos del 3% de la superficie de la tierra, consumen el 75% de la energía en el mundo, producen el 80% de las emisiones globales de gases efecto invernadero (GEI), sin embargo, la biomasa acumulada en las plantas de las áreas verdes puede capturar CO₂ y actuar como sumideros dentro de las ciudades. El estudio se realizó en las áreas verdes (parques, avenidas y plazas) del distrito de Callería de la provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, con el objetivo de determinar el carbono secuestrado en la vegetación y el suelo de dichas áreas. Se inventariaron los árboles, arbustos, palmeras, herbáceas y carbono orgánico del suelo (COS) a 30 cm de profundidad; con una muestra de 35 parques, 5 avenidas y 3 plazas (n = 43) de un total de N = 83 áreas verdes, midiendo el diámetro y la altura de los individuos, pesando la biomasa herbácea de forma destructiva, para el caso del COS se extrajeron muestras a dos profundidades de 0 a 15 y 15 a 30 cm determinándose la densidad aparente y la fracción de carbono en laboratorio; la biomasa y el carbono secuestrado se determinó utilizando modelos alométricos disponibles en la bibliografía priorizando ecuaciones específicas por especie. Se identificaron 68 especies con 3584 individuos correspondientes a árboles, arbustos y palmeras. El carbono secuestrado en las áreas verdes arrojó los siguientes resultados: en la biomasa aérea de avenidas fue de 54.70 t ha⁻¹, en parques con 42.69 t ha⁻¹ y en plazas con 45.06 t ha⁻¹ con un promedio de 47.50 t ha⁻¹. En COS se obtuvo un promedio de carbono para avenidas con 60.62 t ha⁻¹, en parques con 51.29 t ha⁻¹ y en plazas con 42.85 t ha⁻¹; sobresaliendo las especies ponciana, mango y ficus con como las especies que más carbono acumulan en estas áreas verdes. También se pudo observar que no existe uniformidad de criterios para la siembra de árboles en las áreas verdes tanto en el caso de las especies y en la cantidad de individuos. Se sugiere que la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo establezca una directiva que homogenice la densidad de siembra, además de realizar un manejo adecuado a sus áreas verdes con miras a obtener pagos futuros por secuestro de carbono.

Palabras clave: áreas verdes, avenidas, parques, jardines, carbono, biomasa, suelo.

Un servicio ecosistémico subestimado: inmersión forestal y salud

Correa-Núñez, Germán H.¹, Checca-Sánchez, Sandra E.¹

¹ Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD)

gcorrea@unamad.edu.pe

Resumen

La conexión con la naturaleza, inmersión forestal ((IM), baño forestal, forest bathing, terapia forestal, shinrin-yoku, es una actividad de promoción y recuperación de la salud a la vez que contribuye a dar un valor no material a las formaciones boscosas. Basado en el concepto de biofilia, de Erich Fromm; la hipótesis de la biofilia, de Edward Wilson; la teoría de la restauración de la atención, de Kaplan; el enterramiento (earthing), de James Oschman; la aromaterapia; forest bathing; plasticidad cerebral; atención plena; y estimulación cognitiva se formuló un programa de enriquecimiento sensorial (PES) basado en el bosque amazónico (BA). Por otra parte, el incremento de la población adulta mayor es un hecho mundial atribuible por un lado a un aumento de la esperanza de vida así como a una retracción en la tasa de natalidad, lo que acarrea que se visibilicen las condiciones de salud inherentes a esta etapa de la vida, siendo de particular atención las enfermedades neurodegenerativas. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la aplicación de un PES, basado en BA, para el control del deterioro cognitivo amnésico (DCA), considerado el preludio de la enfermedad de Alzheimer. Partiendo de una población de 51 adultos mayores (AM) y aplicando criterios de inclusión, exclusión y eliminación, se llegó a conformar dos grupos equivalentes de 9 AM cada uno, lo que participaron, previo consentimiento informado y mediante un diseño cuasiexperimental, siendo comparables en el score del test de alteración de memoria (TAM) en el pre-test. El PES consistió de dos sesiones semanales, en la ciudad, de 90 minutos durante ocho semanas, con exposición a videos, reminiscencia, y dibujo de representantes de la biodiversidad amazónica. Adicionalmente se realizó cuatro incursiones al bosque bajo el enfoque de inmersión forestal. Los resultados al post-test evidenciaron un efecto significativo y favorable del PES a través de un aumento en el score del TAM, siendo los indicadores memoria inmediata y memoria de evocación libre lo que contribuyeron a este efecto no así los indicadores memoria de orientación temporal, memoria remota semántica, y memoria de evocación con pistas. Se concluye que el PES, como intervención no farmacológica, es relevante para atenuar el DCA en AM siendo necesario mejorar los contenidos de las actividades fuera y dentro del bosque, de tal manera que haya una mayor oferta sensorial que potencie la plasticidad neuronal y estimule la neurogénesis.

Palabras clave: adulto mayor, envejecimiento cerebral, deterioro cognitivo, intervención no farmacológica, terapias basadas en la naturaleza.

BIOTECNOLOGÍA

Micropropagación vegetal de castaña (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) para la recuperación, conservación y aprovechamiento sostenible de sus bosques

Álvarez, César E. ¹; Meléndez, Nelson L. ¹; Mogrovejo, Wilson O. ¹; Robles, Olegario ¹; Robles, Henry ²; Salas, Karina M. ³; Román, Francisco ⁴

¹ Instituto Tecnológico de la Producción (ITP-CITE Productivo Madre de Dios); ² Recolectores Orgánicos de la Nuez Amazónica del Perú (RONAP); ³ World Wildlife Fund (WWF Perú); ⁴ Centro de Innovación Científica Amazónica (CIN CIA)
nmelendez@itp.gob.pe

Resumen

Bertholletia excelsa es un árbol amazónico altamente valorado por su nuez con grandes beneficios nutricionales asociados a factores económicos importantes basados en la exportación de su nuez. En Perú se conoce como castaña, siendo Madre de Dios el único departamento donde se encuentran árboles silvestres. La castaña en Perú se encuentra clasificada como especie vulnerable a la extinción, atribuyéndose a la intensidad de cosecha de sus nueces, lo cual impacta severamente en su regeneración natural. Diversos estudios muestran que la castaña posee un lento desarrollo y baja tasa de enraizamiento mediante técnicas convencionales de propagación como germinación de semillas e inducción de raíces a estaquillas. El uso de técnicas de micropropagación vegetal representa una alternativa para la reproducción masiva de plántones con fines de reforestación, garantizando la calidad genética de los especímenes producidos, reduciendo los tiempos de producción por plánton viable. Investigaciones en micropropagación vegetal de castaña, indican que aún son necesarios más esfuerzos para establecer la micropropagación *in vitro* de manera eficiente. Bajo este contexto, se viene ejecutando el proyecto titulado: “Micropropagación vegetal a partir de yemas terminales de árboles productivos de castaña (*Bertholletia excelsa*), para la recuperación, conservación y aprovechamiento sostenible de sus bosques” a través del fondo del FONDECYT en marco al Proyecto de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico 2018-01. E041-2018-01-BM del CONCYTEC, cuyos objetivos incluyen la implementación y equipamiento de un laboratorio, la generación de capacidades en micropropagación vegetal, el establecimiento de protocolos de desinfección de explantes, cultivo *in vitro* y multiplicación vegetativa de la castaña hasta su enraizamiento y adaptación en condiciones de vivero y campo definitivo.

Palabras clave: *Bertholletia excelsa*, castaña, conservación, micropropagación, cultivo *in vitro*.

Efecto de la concentración del hipoclorito de sodio en el proceso de desinfección para el cultivo *in vitro* de explantes provenientes de árboles clon de castaña *Bertholletia excelsa* Bonpl.

Barrios, Julissa ¹; Robles, Henry ¹; Álvarez, César E. ²; Meléndez, Nelson L. ²; Mogrovejo, Wilson O. ²; Robles, Olegario ²; Salas, Karina M. ³; Román, Francisco ⁴.

¹ Recolectores Orgánicos de la Nuez Amazónica del Perú (RONAP); ² Instituto Tecnológico de la Producción (ITP-CITE Productivo Madre de Dios); ³ World Wildlife Fund (WWF Perú); ⁴ Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCIA)
nmelendez@itp.gob.pe

Resumen

La castaña amazónica *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Lecythidaceae), es uno de los recursos forestales no maderables de mayor importancia para las estrategias de conservación en la Amazonía peruana. La técnica de micropropagación vegetal, tiene como etapa inicial y de vital importancia la desinfección del explante. En tal sentido, se evaluó el efecto de la concentración del hipoclorito de sodio (NaClO), en la etapa de desinfección de explantes de castaña para su introducción a condiciones *in vitro*. Se evaluaron concentraciones del 3% (T1), 2% (T2) y 0% (Tc-control), cada uno por un tiempo de exposición al NaClO de 15 minutos. Se utilizó un diseño completamente al azar, con 3 tratamientos (incluido el control), contemplando 5 réplicas y 5 repeticiones dentro de cada tratamiento (3x5x5), sumando 25 ex plantas por cada tratamiento, totalizando 75 unidades experimentales. El tratamiento T1 obtuvo una media del 20% en el nivel de asepsia frente a los promedios del 0% obtenidos por los tratamientos de T2 y Tc. No obstante, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$). El porcentaje de desinfección del hipoclorito de sodio (NaClO) en el proceso de desinfección *in vitro* en yemas terminales de *B. excelsa* es bajo, por lo que se sugiere la realización de nuevas pruebas de desinfección, con ajustes en insumos y/o concentraciones, enfatizando en la procedencia de la planta, edad cronológica y tratamiento prolongado de desinfección previo al ingreso al laboratorio.

Palabras clave: *Bertholletia excelsa*, castaña, micropropagación, hipoclorito de sodio, desinfección, *in vitro*.

Ensayo de tres medios de cultivo para la micropropagación *in vitro* de *Croton lechleri* Muell Arg sangre de grado

Vela, Karina V.¹; Pezo, Roberto D.¹; Cardama, Italo V.²

¹ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía (UNAP); ² Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Estación Experimental San Roque, Iquitos

Resumen

El estudio fue realizado en el INIA “San Roque”, en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, con el objeto de establecer una metodología adecuada para el establecimiento *in vitro* de *Croton lechleri* Muell Arg. a partir de plántulas germinadas *in vitro*. Se utilizó dos explantes para el establecimiento *in vitro*: semillas y yemas terminales de sangre de grado utilizando como desinfectante hipoclorito de sodio a concentraciones de 2%, 4%, 6% y 8%. Los explantes luego de la desinfección fueron sembrados en tres tipos de medio de cultivo: Murashige & Skoog (M&S), Gambor (B5) y Woody Plant Media (WPM). Se aplicó un diseño estadístico completamente aleatorizado con arreglo factorial 2 x 4 x 3. El porcentaje de contaminación de las semillas fue menor con respecto a las yemas terminales, se recomienda para semillas utilizar hipoclorito de sodio a concentraciones de 4 - 6 %, en el caso de yemas terminales utilizar a concentraciones de 2 a 4 %. El porcentaje de germinación fue muy baja en semillas. La brotación de las yemas terminales fue alta entre un 40 a 90 %. El medio de cultivo mejor utilizado para el establecimiento fue Gambor B5.

Palabras clave: *Croton*, desinfección, establecimiento *in vitro*.

CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES

Caracterización taxonómica y fitoquímica de *Cinchona pubescens* y *Ladenbergia oblongifolia* en el ámbito del Valle Alto Huallaga – región Huánuco

Remuzgo, John R.¹; Sales, Francisco.¹; Alvarez, Jorge B.²; Valdivieso, Glauco A.¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Facultad de Recursos Naturales Renovables.
Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS)
jremuzgo@iiap.gob.pe

Resumen

La familia Rubiaceae presenta especies que contienen alcaloides en las raíces, corteza, hojas, flores, polen, semillas y frutos. Varias especies del género *Cinchona* y *Ladenbergia*, contienen quinina, remedio de origen natural que controla la malaria. Los objetivos del estudio fueron realizar la caracterización taxonómica de *Cinchona pubescens* Vahl y *Ladenbergia oblongifolia* (Humb, ex. Mutis) L. Anderson, cuantificar la presencia de alcaloides en muestras de hojas y determinar el perfil químico en muestras de cortezas. El material biológico utilizado está conformado por muestras botánicas (hojas y ramas) y muestras de cortezas de las especies *C. pubescens* y *L. oblongifolia*, las cuales, fueron colectadas en el ámbito del sector Alto Azul, del distrito La Morada, provincia Marañón, región Huánuco y Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, situado en la ciudad de Tingo María, distrito Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado, región Huánuco, los análisis fitoquímicos se realizaron en el laboratorio de Investigación en Productos Naturales, de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, para el análisis fitoquímico de muestras dendrológicas, mediante Cromatografía HPLC (Cromatografía Líquida de Alta Eficacia). En las muestras de cortezas secas se realizó el análisis del Perfil químico de compuestos presentes en *C. pubescens* y *L. oblongifolia*, por medio de Cromatografía Líquida de Ultra Alta Performance, acoplada a Espectrometría de Masas. Se ha corroborado la clasificación taxonómica a partir de muestras dendrológicas. Asimismo, se ha determinado presencia de Cinchonidina, Quinidina y Quinina en muestras de hojas de *C. pubescens* y *L. oblongifolia*. No se ha detectado presencia de Cinchonina en las muestras evaluadas. Se encontró que un gramo de muestra de hojas de *C. pubescens*, contiene 0.64 microgramos de alcaloide, de las cuales, 0.18 microgramos corresponde a Cinchonidina, 0.40 microgramos de Quinidina y 0.06 microgramos de Quinina. Un gramo de muestras de hojas de *L. oblongifolia*, contiene 0.99 microgramos de alcaloides, de los cuales, 0.24 microgramos son de Cinchonidina, 0.40 microgramos de Quinidina y 0.35 microgramos de Quinina. El contenido de alcaloides totales es del 0.0064%, del cual, 28.13% es Cinchonidina, 62.50% es Quinidina y 9.38% es Quinina. En la corteza de *C. pubescens* se ha identificado hasta 55 compuestos entre derivados del ácido benzoico, flavonoles, catequinas, antocianinas y triterpenos derivados del ácido quinóico.

Palabras clave: quina, cascarilla, alcaloides, perfil químico.

Evidencias preliminares de los efectos de la domesticación en la diversidad genética de *Guazuma crinita* Mart. en la Amazonía peruana

Tuisima, Lady ^{1, 2}; Hlásná-Čepková, Petra ³; Weber, John ⁴; Lojka, Bohdan ¹

¹ Czech University of Life Sciences. Department of Crop Sciences and Agroforestry. Faculty of Tropical AgriSciences. Prague, Czech Republic; ² Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Estación Experimental Agraria El Chira. Sullana, Piura; ³ Crop Research Institute. Department of Gene Bank, Prague, Czech Republic; ⁴ World Agroforestry Centre, Lima, Perú
ltuisima1@gmail.com

Resumen

Guazuma crinita Mart, es una especie de árbol maderable de rápido crecimiento, fue elegida para iniciar un proceso de domesticación en la Amazonía peruana debido a su posible cosecha a una edad temprana y su contribución al sustento de los agricultores locales. Aunque se encuentra en una etapa temprana de domesticación, desconocemos el impacto del proceso de domesticación en sus recursos genéticos. Para estimar la diversidad genética de las poblaciones de *G. crinita* en diferentes etapas de domesticación se utilizaron marcadores moleculares conocidos como longitud de fragmentos polimórficos amplificados (AFLP). Los objetivos fueron (i) estimar el nivel de diversidad genética en *G. crinita* utilizando marcadores AFLP, (ii) describir cómo se distribuye la diversidad genética dentro y entre poblaciones y procedencias, y (iii) evaluar la diversidad genética en poblaciones de regeneración natural, poblaciones cultivadas y una colección semi-domesticada. Generamos huellas genéticas para 58 muestras de hojas que representan ocho procedencias y los tres tipos de población. Usamos siete combinaciones de cebadores selectivos. Se amplificaron un total de 171 fragmentos con un polimorfismo del 99,4% a nivel de especie. La diversidad genética de Nei y el índice de información de Shannon fueron ligeramente más altos en la población de regeneración natural en comparación con las poblaciones cultivadas y semi-domesticadas ($H_e = 0.10, 0.09$ y 0.09 ; $I = 0.19, 0.15$ y 0.16 , respectivamente). El análisis de la variación molecular mostró una mayor diversidad genética dentro que entre las procedencias (84% y 4%, respectivamente). El análisis de conglomerados (método de grupos de pares no ponderados con media aritmética) y el análisis de coordenadas principales no mostraron correspondencia entre la distancia genética y geográfica. Hubo una diferenciación genética significativa entre los tipos de población ($F_{st} = 0.12$ $p < 0.001$). El tamaño de la muestra fue pequeño, por lo que los resultados se consideran preliminares. Sin embargo, estos resultados sugieren que la domesticación tiene un efecto leve pero significativo en la reducción de los niveles de diversidad de *G. crinita* y esto debe tenerse en cuenta al planificar un programa de domesticación con fines de mejoramiento genético.

Palabras clave: diversidad genética; diferenciación genética, regeneración natural, población cultivada, población semi-domesticada.

Estudio de diferentes sustratos respecto de la sobrevivencia, crecimiento y calidad de plantas de *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex Schum. capirona

Guerra, W. ¹; Villacorta, G. ²; Soudre, M. ³; Castillo, A. ²; Guerra-Arévalo, H. ¹; García, D. ¹; Revilla, J. ¹; Del Castillo D. ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA), Pucallpa, Ucayali; ³ Reforestadora Amazónica S.A (RAMSA), Huánuco
wguerra@iiap.gob.pe

Resumen

El propósito del presente estudio fue determinar el efecto de sustratos sobre la sobrevivencia, crecimiento y calidad de plantas clonadas de *Calycophyllum spruceanum* (capirona) a 120 días en vivero. Se empleó un Diseño DCA utilizando 12 tratamientos, cinco repeticiones por tratamiento y nueve plantones como unidades de observación. Se realizó ANVA ($p < 0.05$) y una prueba de comparación de medias (Scott & Knott), entre tratamientos con nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Se usó una muestra de 540 plantas, cumpliendo los supuestos de normalidad, mediante gráfica de Q-QPlot y de homogeneidad de varianzas con gráfica de Residuos versus Predichos. Se evaluaron altura total (cm), diámetro del cuello (mm) y porcentaje de sobrevivencia durante 120 días. Luego de separar individuos muertos y datos extremos, se determinaron los índices de calidad: esbeltez, Dickson, relación biomasa seca aérea/biomasa seca radicular, lignificación y relación altura del tallo/longitud de la raíz principal. Los sustratos más destacados en sobrevivencia fueron el T1 (compost corteza bolaina + cascarilla de arroz carbonizada (CAC), 50:50) y T2 (compost aserrín bolaina + CAC, 50:50), ambos con 93.4%; en cuanto al crecimiento en diámetro también fue el T1 junto con T3, y para crecimiento en altura e índice de Dickson destacó el T3 (compost pollinaza + CAC, 50:50) con 13.72 cm y 0.43, respectivamente. Finalmente, se concluye que dos promisorios residuos compostados (corteza bolaina y pollinaza “gallinaza”) generaron los sustratos más adecuados para suplir los requerimientos físicos y químicos de plantones de capirona en fase de vivero. Se recomienda realizar monitoreos del comportamiento de las plantas post trasplante para confirmar el valor predictivo de los parámetros de calidad.

Palabras clave: pollinaza, corteza de bolaina, cascarilla de arroz carbonizada, compost, capirona.

Evidencias morfológicas y moleculares de tres especies de *Dipteryx* en la Amazonía peruana

Aldana, David R. ¹; García-Dávila, Carmen ²; Renno, Jean -François ³; Diaz, Rossana ²; Hidalgo, Gabriel ²; Flores, Gerardo ²; Castro-Ruiz, Diana ²; Mejía de Loayza, Eduardo ²; Angulo, Carlos ²; Mader, Malte ⁵; Tysklind, Niklas ⁵; Paredes-Villanueva, Kathelyn ⁶; Reynel, Carlos ¹; Pariente, Eli ¹; Del Castillo, Dennis ²; Degen, Bernd ⁴; Honorio, Eurídice N. ²

¹ Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM); ² Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ³ Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Montpellier, France; ⁴ Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Forstgenetik, Grosshansdorf, Germany; ⁵ INRA, UMR0745 EcoFoG, AgroParisTech, Cirad, CNRS; ⁶ Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia
daldana2988@gmail.com

Resumen

Las especies del género *Dipteryx* presentan una alta demanda en la industria forestal debido la dureza de su madera que es ideal para pisos y exteriores. En el Perú son reconocidas y comercializadas bajo el nombre común de shihuahuaco, esto determina que la extracción de su madera se realice sin conocer las especies botánicas involucradas. El objetivo del presente estudio fue caracterizar morfológica y genéticamente las especies de *Dipteryx* de la Amazonía peruana. La caracterización morfológica fue realizada en base a la medición de 30 caracteres morfológicos foliares en 74 especímenes del género *Dipteryx* provenientes de los departamentos de Loreto, Ucayali, Huánuco y Madre de Dios. En tanto que la caracterización molecular, fue basada en el secuenciamiento nucleotídico de dos regiones del cloroplasto (trnH-psbA y matK) y el genotipado de 11 regiones microsatélites en 32 especímenes de shihuahuaco. La caracterización morfológica mostró la existencia de tres grupos distintos entre los 74 especímenes de shihuahuaco analizados: *Dipteryx charapilla*, *D. micrantha* morfotipo 1 y *D. micrantha* morfotipo 2. La caracterización molecular nos permitió comprobar que los dos morfotipos de *D. micrantha* eran diferentes entre ellas, tanto con los marcadores de cloroplastos (secuencias nucleotídicas de trnH-psbA y matK) como nucleares (microsatélites), lo que apoya la existencia de tres especies distintas de *Dipteryx* con distribución geográfica particular en el Perú. El primero, conformado por especímenes de *D. micrantha* morfotipo 1 con amplia distribución en la Amazonía baja, colectada desde el sur del departamento de Loreto hasta Madre de Dios; el segundo, conformado por especímenes *D. micrantha* morfotipo 2 con amplia distribución en Loreto y Ucayali; y la tercera conformada por *D. charapilla* que presento una distribución restringida a unas pocas localidades en Loreto. Estos resultados ponen en evidencia también el uso erróneo del nombre *D. odorata* o *Courouma odorata* para las especies de shihuahuaco en el Perú. Así como muestran la importancia de una adecuada determinación taxonómica de las especies para la toma de decisiones sobre su gestión y conservación.

Palabras clave: Shihuahuaco, morfometría, análisis discriminante lineal, microsatélites, secuenciamiento.

Evaluación de la variabilidad genética del shihuahuaco *Dipteryx ferrea* (Ducke) Ducke en poblaciones naturales de la Amazonía peruana

Díaz, Rossana ¹; Honorio, Eurídice N. ¹; Aldana, David R. ²; Del Castillo, Dennis ¹; Hidalgo, Gabriel ¹; Angulo, Carlos ¹; Mejía, Eduardo ¹; Castro-Ruiz, Diana ¹; Flores, Mayra ¹; Renno, Jean-François ³; García-Dávila, Carmen ¹.

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ciencias Forestales; ³ Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UR-DIADE, Montpellier, Francia. rdiaz@iiap.gob.pe

Resumen

Se evaluó la variabilidad genética de la especie de shihuahuaco más comercializada en el Perú, *Dipteryx ferrea*, en siete poblaciones naturales de la Amazonía peruana (departamento de Madre de Dios: Manu e Iñapari; departamento de Ucayali: Macuya, Tamaya, Inuya y Santa Clara; departamento de Loreto: Contamana) mediante el análisis de nueve loci microsatélites. Los resultados muestran una alta diversidad genética evidenciada en el elevado polimorfismo (total alelos = 135, media de alelos por locus = 15 ± 6 alelos). El análisis de componentes principales muestra una fuerte superposición entre las poblaciones, que sumado a los reducidos valores de distancia genética interpoblacional (valores entre 0.07 a 0.10), revela una gran semejanza genética entre las poblaciones. El dendrograma elaborado en base a la distancia genética de Shared Allele, muestra que las poblaciones se encuentran conformando tres agrupaciones genéticas principales, la primera constituida por las poblaciones de Manu e Iñapari (Grupo A, bootstrap = 91%), la segunda por Contamana y Macuya (Grupo B, bootstrap = 60%), y la tercera por Tamaya, Santa Clara e Inuya (grupo C, bootstrap = 100%). El análisis de correlación mostró que existe una correlación positiva entre la distancia geográfica y distancia genética entre las poblaciones analizadas ($r = 0.62$, $p < 0.005$). La elevada similitud genética entre poblaciones encontrada en esta especie puede ser atribuida al sistema de reproducción alógama (polinización cruzada) que presenta el shihuahuaco, a sus polinizadores (murciélagos, abejas) y dispersores (guacamayos, águilas, pecaríes, etc.) que pueden desplazarse grandes distancias geográficas facilitando el flujo de genes entre las poblaciones. Factores históricos como la actividad tectónica de la zona de estudio también influyeron en las relaciones genéticas observadas entre las poblaciones, distinguiendo grupos genéticos hermanos como A y B que cubren gran parte de la distribución geográfica de la especie y un grupo diferenciado (grupo C) ubicado en una zona de formación más reciente en el departamento de Ucayali. Esperamos que los conocimientos sobre las relaciones genéticas entre las poblaciones de *Dipteryx Ferrea* sean considerados en el momento de establecer planes de manejo sostenido para esta especie en la Amazonía peruana.

Palabras clave: flujo de genes, estructuración poblacional, microsatélites, genética poblacional.

LÍNEA 3: BIODIVERSIDAD Y USO SOSTENIBLE

CONFERENCIAS MAGISTRALES

Conservación de anfibios en el Perú

Rudolf Von May

Biology Program, California State University Channel Islands, EE UU

rudolf.vonmay@csuci.edu

Resumen

La Amazonía es una zona con mayor biodiversidad en el planeta y necesita ser conservada. La zona de transición entre los Andes y la Amazonía, como los bosques montanos, también tiene un importante componente de especies endémicas. Toda esta biodiversidad puede verse amenazada por el calentamiento global, que puede afectar su distribución geográfica. Por esta razón los estudios de biodiversidad en la transición de la Amazonía baja hasta los bosques montanos o en cada uno de ellos, son muy importantes para conocer la ecología de comunidades, la cual ayudará a evaluar los cambios de las especies y comunidades frente al calentamiento global. Los inventarios de biodiversidad permiten catalizar acciones efectivas para la conservación de regiones altamente diversas. Estos estudios permiten coleccionar especímenes y tejidos para posteriormente analizar secuencias de ADN, inferir evolutivamente e identificar especies nuevas. En los últimos años hubo grandes avances en el estudio integral de anfibios, todo ello resultó en especies nuevas de salamandra, centrolénido, dendrobátidos y strabomántidos. Los estudios de ecología de comunidades son fundamentales para conocer cómo es la biodiversidad en cada tipo de bosque. Hasta noviembre del 2020 se registraron 652 especies de anfibios en el Perú y 120 de ellos están amenazados según el DS. 004-2014-AG y 116 según UICN. Entre ambas clasificaciones no hay mucha discrepancia. Lamentablemente muchas especies amenazadas como las de En peligro y Vulnerable están fuera de las áreas naturales protegidas. Actualmente se viene realizando la categorización de especies amenazadas por diferentes especialistas en el Perú. Toda vez que los anfibios están amenazados por la pérdida y fragmentación de hábitats, quitridiomycosis, especies exóticas invasoras, cambio climático, contaminación, atropellamiento y tráfico de animales silvestres y sobreexplotación. Los últimos estudios indican que el hongo quitridiomycosis afecta a comunidades de anfibios de diferentes familias tanto de la Amazonía baja como de bosques montanos. Es importante indicar que los límites de tolerancia termal varían entre especies y familias en una misma localidad. Si hay un incremento de 3 grados la familia Strabomantidae, la más diversa en la Amazonía, es la que sufrirá más con el calentamiento global. Es importante recalcar que la conservación de anfibios también implica realizar labores de regeneración de los bosques.

Palabras clave: Amazonía, amenazas, biodiversidad, bosque montano, ranas.

El uso de animales silvestres en Loreto: retos para lograr su sostenibilidad a largo plazo

Pedro Pérez Peña

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

pperez@iiap.gob.pe

Resumen

Loreto está conformado por bosques inundables y no inundables, tiene 883,510 habitantes y 14 áreas naturales protegidas. Alberga una alta diversidad de especies: 18652 plantas, 460 mamíferos, 1800 aves, 216 anfibios, 170 reptiles y 800 peces. Esta gran diversidad es usada en la alimentación, medicina, mascotas, confección de artesanías, experimentos medicinales entre otros. Una de las amenazas que está poniendo en riesgo la supervivencia de las especies de gran tamaño es la sobre caza porque el consumo de carne de monte en Iquitos, capital de Loreto, es tan importante como la carne de res y cerdo. En los mercados de Iquitos se aprovechan al menos 35 especies: 10 de aves, 7 reptiles y 18 mamíferos; y este consumo se incrementa en el tiempo a medida que aumenta la población. En la actualidad se consume al menos 400 toneladas al año. Pero no todas las especies son consumidas en igual intensidad, de las 35 especies, el majas *Cuniculus paca* y sajino *Pecari tajacu* conforman el 69 % de volumen de carne de monte que se consumen en Iquitos. Es importante indicar que durante la pandemia de COVID-19, la carne de monte estuvo en buenas condiciones sanitarias, se encontraron bacterias por debajo de los límites permisibles y estuvo ausente de coronavirus. Esta carne saludable además tiene un alto contenido de hierro y baja cantidad de grasa que las carnes domésticas. El aprovechamiento de animales silvestres en las comunidades nativas oscila entre 6 y 92 toneladas al año, la cual depende del número de habitantes, tipo de bosque y estado de conservación. Las especies *C. paca*, *P. tajacu* y *T. pecari* tienen en común la alta tasa reproductiva y buen precio en el mercado. En Loreto, *C. paca* es el más abundante seguido de *P. tajacu*, mientras que *T. pecari* es menos frecuente. Esta abundancia puede estar relacionada negativamente a cercanía de pueblos, accesibilidad y nivel de protección de la zona. Es importante recordar que la carne de monte manejada está proviniendo solamente de dos lugares: Reserva Nacional Pucacuro y Área de Conservación Regional Ampiyacu Apayacu. El comercio de carne de monte causa problemas en lugares con sobreexplotación por ello se crearon diferentes estrategias no funcionales como la prohibición estricta, reducción de consumo y reglamentación estricta. De acuerdo a experiencias, la cacería controlada es la que mejor funciona porque además de ayudar a la conservación de los animales silvestres, también ayuda a la economía del poblador amazónico.

Palabras clave: aprovechamiento, biodiversidad, carne de monte, Iquitos, pecaríes.

Integración del manejo comunitario y el uso de tecnología en el monitoreo de vida silvestre

Mark Bowler
University of Suffolk, Inglaterra
m.bowler@uos.ac.uk

Resumen

Los equipos tecnológicos como rastreadores con GPS, grabadores de audio y cámaras trampa son útiles en la conservación de recursos naturales, esto conforma la tecnología aplicada a la conservación. Estos equipos son útiles en la conservación comunitaria de pueblos indígenas, quienes necesitan de información para sus planes de manejo de aprovechamiento de carne de monte o para tener respaldos sobre impactos de los proyectos de infraestructura. Los métodos tradicionales para monitorear la abundancia como los transectos lineales tienen debilidades muy bien conocidas como la cantidad de transectos que se utiliza y ausencia de registros de especies nocturnas. Estas debilidades de los transectos pueden mitigarse usando las cámaras trampa analizadas con el modelo de ocupación que mide la probabilidad de ocupación de un área. Este método fue muy bueno para adicionar especies nocturnas, como los puercoespines. No obstante, aún se tiene el problema de no tener precisión en los análisis de las especies poco frecuentes o raras. En los registros de caza también hay problema a medida que los cazadores se alejan de sus comunidades al emplear mayor esfuerzo. Para mitigar este problema, se utilizó un GPS en las escopetas de cazadores para conocer el territorio de caza pero esta tecnología tiene mucha dificultad para ser aplicada por las comunidades de forma independiente. Paralelamente, se dieron cámaras fotográficas para saber dónde y que animales están cazando. De esta forma se puede afinar los datos de cacería. Pero aun necesitan de ayuda de profesionales. Los grabadores de audios son buenas alternativas para registrar especies y disparos en la cacería pero su procesamiento aún es complicado por tratarse de miles de horas de análisis y aun no se tiene software que ayuden a esta tarea, aunque ya están comenzando a aparecer. Esta tecnología pueda solucionar los problemas de las cámaras trampas con las especies arbóreas o especies raras o poco frecuentes. También su costo es del 30% de las cámaras trampa la cual lo hace más accesible a la mayoría de proyectos. Una tecnología que es posible que ayude mucho más a la cacería es el celular, porque casi todos los cazadores lo tienen, saben manejar y lo llevan a la cacería. Un celular puede registrar imagen, sonido, ubicación y fecha. Es decir, esta tecnología puede aportar mucho más, solo es necesario una aplicación que ayude en la colecta de información de cacería que posiblemente saldrá muy pronto al mercado.

Palabras clave: cámaras trampa, caza, GPS, modelo de ocupación, comunidades indígenas.

La vegetación de la Amazonía peruana

Ricardo Zárate Gómez
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
rzarate@iiap.gob.pe

Resumen

El conocimiento de la vegetación es necesario para su adecuado manejo y conservación. Por lo cual se hace un análisis de las características de los tipos de vegetación de la Amazonía peruana, basado en la publicación del Ministerio del Ambiente, sobre el mapa nacional de cobertura vegetal del 2015. En esta publicación se reportan 35 tipos de vegetación para la Amazonía peruana, que se pueden separar en dos grandes grupos: la selva alta y la selva baja. Hay 11 tipos de vegetación en la selva alta y 24 en la selva baja. Las diferencias entre los tipos de vegetación están basadas en el clima, el sustrato, la estructura, la composición y la diversidad florística. Los cinco tipos de vegetación de mayor superficie en la selva baja son: bosque de colina baja, bosque de terraza baja, bosque inundable de palmeras (aguajal), bosque de terraza alta y bosque de colina baja con paca. Mientras que en la selva alta los de mayor extensión son: bosque de montaña basimontano, bosque de montaña montano, bosque de montaña altimontano, bosque de montaña basimontano con paca, matorral arbustivo altimontano, y bosque de palmeras de montaña montano. La Amazonía peruana alberga una alta cantidad de tipos de vegetación que necesitan ser conservados para mantener esta gran diversidad.

Palabras clave: cobertura vegetal, comunidades vegetales, diversidad, ecosistemas, flora, plantas.

Diversidad de mamíferos en Loreto

Víctor Pacheco Torres
Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
vpachecot@unmsm.edu.pe

Resumen

La historia de los estudios de mamíferos en el Perú se remonta al siglo XVIII con los estudios de Alexander Von Humboldt. Posteriormente, Olfield Thomas reportó 43 especies para Loreto y Linnaeus 23 especies. Hershkovitz es uno de los investigadores que sentó las bases del conocimiento de mamíferos en Loreto; otros investigadores también aportaron al conocimiento de las especies en este departamento. Todo este conocimiento permitió saber que en el Perú, desde 1990 hasta 2020 aumentó de 361 especies a 569 especies y estas 82 son endémicas y la mayoría son roedores. A nivel de Loreto, en el siglo XVIII se conocían 36 especies y actualmente, se conocen 259 especies. Es importante recordar que no todas las listas generadas son válidas, es necesario revisar estos trabajos y sólo utilizar aquellos que tienen mayor confianza. La información que debe ser utilizada debe ser aquellos que han sido publicadas y revisadas por pares. A nivel de Sudamérica, la diversidad de Perú está por debajo de Brasil, y en relación al área está en quinto lugar. El departamento de Loreto tiene la mayor diversidad después de Cuzco que tiene 268 especies, aunque en Loreto hay poco endemismo. Solamente tiene nueve especies. La mastozoología tuvo muchos cambios taxonómicos, especialmente en primates del género *Cebus*, *Saguinus* y *Callicebus*. La gran diversidad de mamíferos fue influenciada por los grandes ríos, quienes limitaron la distribución creando nuevas especies. En Loreto, las zonas del Putumayo, Maynas, Pastaza tienen mayor vacío de información. La mayor cantidad de registros se dieron cerca a los grandes ríos por su mayor accesibilidad y cerca de la ciudad de Iquitos. Es necesario recordar que se necesita mayor información de la historia natural de las especies y de la distribución de las especies, aunque los modelos de distribución ayudan a predecir los lugares donde se encuentran las especies, esta herramienta nos ayudarían a conocer la distribución de las especies poco conocidas. Las colecciones de los museos juegan un papel importante en la generación de la información, no obstante la Amazonía no tiene colecciones tan significativas como su biodiversidad. Es importante continuar con los inventarios, fortalecer museos y colecciones científicas, fortalecer estudios de sistemática molecular, especies endémicas y amenazadas y estudios en los lugares con vacíos de información. El conocimiento de la biodiversidad es aún es incompleto y necesita de la colaboración interinstitucional.

Palabras clave: colecciones científicas, conservación, historia natural, mastozoología, taxonomía.

La conservación y uso sostenible de animales silvestres en la Amazonía peruana

Richard Bodmer ^{1, 2}; Pedro Mayor ^{1, 3}; Miguel Antunez ¹; Tula Fang ¹; Pablo Puertas ⁴

¹ Museum of Indigenous Amazonian Cultures, Fundamazonia, 332 Malecón Tarapacá, Iquitos, Loreto, Perú; ² Durrell Institute of Conservation and Ecology, School of Anthropology and Conservation, University of Kent, Canterbury, Kent, UK; ³ Departament de Sanitat i Anatomia Animals, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, España; ⁴ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
r.bodmer@kent.ac.uk

Resumen

Los pueblos indígenas de la Amazonía han estado cazando animales silvestres desde la época precolombina y continúan siendo cazados en toda la cuenca del Amazonas. Durante las últimas tres décadas, los esfuerzos de investigación, gestión y conservación se han centrado en comprender cómo las especies responden a la caza y en el desarrollo de estrategias de gestión y conservación para el uso sostenible y la recuperación de especies. Hubo un esfuerzo relativamente coordinado por parte de investigadores, ONG's y gobiernos para encontrar formas apropiadas de manejar la caza de subsistencia que fue facilitado por las Conferencias Internacionales bianuales sobre Manejo de la Vida Silvestre en la Amazonia que comenzaron en 1992. Los proyectos a lo largo de la Amazonía encontraron que los enfoques comunitarios para el manejo de la vida silvestre estaban dando mayor éxito que la protección estricta u otras formas de manejo. Esto llevó a una expansión en el número de áreas administradas por las comunidades en forma de territorios indígenas, áreas protegidas comunales y áreas protegidas con co-manejo. Las comunidades indígenas y campesinas a menudo quieren áreas administradas por la comunidad para la caza de especies de carne silvestre de mamíferos, especialmente ungulados y grandes roedores. Los principales ecosistemas, bosques de tierra firme y bosques inundados son muy distintas en términos de diversidad de vida silvestre, estrategias de manejo de vida silvestre y conservación. Los bosques inundados son ecosistemas volátiles impulsados por los niveles de agua de los ríos que pueden causar sequías e inundaciones que impactan directamente a las especies de vida silvestre. Los bosques inundados son a su vez vulnerables a la intensificación del clima que ha provocado la muerte de mamíferos durante las recientes inundaciones históricamente altas. La caza es más sostenible en los bosques de tierra firme que en los bosques inundados de las tierras bajas del Amazonas, porque las especies de carne de monte, como el pecarí, el venado y los roedores grandes, tienen poblaciones generalmente más altas y estables, mientras que en los bosques inundados tienen poblaciones más bajas y volátiles. Se está utilizando un modelo para manejar la caza de subsistencia en la Amazonía peruana, basado en un conjunto de pautas.

Palabras clave: áreas protegidas, bosques, cacería, comunidades indígenas, manejo.

Los insectos en la alimentación del poblador amazónico

César Delgado Vásquez
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
cdelgado@iiap.gob.pe

Resumen

En el mundo se consumen desde hace más de 2000 años alrededor de 1900 especies de insectos por pobladores de diferentes culturas. México es el país latinoamericano que consume más insectos, se calculó que puede consumir 500 especies, seguido de Colombia. Las comunidades indígenas usan al menos 81 tipos de insectos: 31 coleópteros, 18 lepidópteros, 14 himenópteros, 13 Ortópteros, 10 homópteros y 3 termitas. A través del tiempo, en la Amazonía se fue reduciendo su consumo principalmente a comunidades indígenas o rurales, quienes mayormente se alimentan de: ahuihua, que es la larva de *Brassolis sophorae*; siquizapa, que es la adulta de *Atta* sp., y el suri de aguaje, que es la larva de *Rynchophorus palmarum* (puede estar hasta en 16 especies de palmeras). En términos alimenticios, los insectos adultos tienen mayor contenido proteico que las larvas, y entre todos los insectos, la siquizapa tiene mayor contenido proteico que las carnes domésticas, además está siendo exportada a otros continentes. El suri tiene mucha importancia alimenticia y medicinal quizás gracias a sus siete tipos de ácido grasos, de estos el ácido graso palmítico y oleico son los que están en mayor porcentaje. Estos ácidos grasos pueden curar las úlceras estomacales, mejorar el sistema respiratorio, controlar la artritis, mejorar el sistema cardiovascular y el envejecimiento. El suri tiene alta concentración de vitamina A, que si los niños consumen 20 suris entonces estarían satisfaciendo sus requerimientos proteicos y vitamínicos (Vitamina A y E). Por otro lado, la miel de abeja puede ser producida por 460 especies productoras de miel, pero de éstas 17 son criadas por el poblador amazónico. La miel es usada principalmente en la medicina (81 %) alimento (5 %) y eventos culturales (12 %). Los Flavonoides y Polifenoles le dan la acción antibacteriana, toda vez que la miel de abeja no tiene bacterias como los aerobios mesófilos y *Escherichia coli*. La miel de abeja es producida por las secreciones de las plantas, bacterias probióticas y resinas de plantas como por ejemplo *Protium* (Copal), *Croton* (sangre de grado) y *Vismia* (pichirina). Es decir, los insectos tienen una amplia gama de beneficios para el hombre, por ello debemos comer insectos más allá de una moda gastronómica.

Palabras clave: abejas nativas, Amazonía, medicina, miel de abeja, uso.

CONFERENCIAS CORTAS

Diversidad genética poblaciones naturales de camu-camu (*Myrciaria dubia*) en la Amazonía peruana

Mejia, Eduardo ¹; Renno, Jean-François ²; Chota, Werner ¹; Castro-Ruiz, Diana ¹; Angulo, Carlos ¹; Corazón, Mike ³; Rodríguez, Ángel ¹; Del Castillo, Dennis ¹; Mejia, Kember ¹; García-Dávila, Carmen ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Institut de Recherche pour le Développement (IRD); ³ Universidad Nacional de San Martín (UNSM)
cdavila19@yahoo.com

Resumen

Myrciaria dubia, comúnmente conocida como camu-camu, es un frutal arbustivo nativo de la Amazonía continental, cuyos frutos son cosechados de los rodales naturales al menos desde 1994, causando la pérdida del tamaño efectivo de sus poblaciones naturales. En este estudio se evaluó la variabilidad genética dentro y entre siete poblaciones naturales de camu-camu en Amazonía peruana mediante seis *loci* microsatélites, encontrándose un total de 48 alelos, con una media de ocho alelos por locus. Se encontró niveles relativamente altos de diversidad para todos los *loci* con una heterocigocidad esperada (H_e) de 0.405 y observada (H_o) de 0.352. Las siete poblaciones estudiadas fueron agrupadas en tres unidades genéticas bien diferenciadas: grupo A (Ucayali, Tahuayo, Nanay y Napo), grupo B (Curaray y Tigre), y grupo C (Putumayo). Estos agrupamientos fueron corroborados por los resultados obtenidos a partir del índice de Fijación (F_{st}), distancia genética y flujo de genes que ubica a las poblaciones del grupo A como las más cercanas genéticamente, en tanto que las poblaciones del grupo B presentaron mayor distancia genética con respecto al resto de las poblaciones. Los resultados obtenidos en este estudio permiten conocer que las poblaciones de camu-camu mantienen diferentes niveles de flujo génico entre ellas, el cual estaría siendo influenciado por: I) Reducción del tamaño efectivo de las poblaciones naturales, relacionado a los altos niveles de presión de colecta, y II) El sistema de diseminación de semillas y de cruzamiento, de tipo alogámica facultativa, que no descarta la posibilidad de autofecundación.

Palabras clave: microsatélites, flujo de genes, frutales nativos.

Mejoramiento genético para resistencia a enfermedades del cacao en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú

Ríos-Ruiz, Rolando A.
Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS)
rariosruiz@yahoo.com

Resumen

La moniliasis, escoba de bruja y podredumbre parda representan las principales enfermedades del cacao en el Perú y pueden producir pérdidas de hasta el 100%. El uso de variedades resistentes es uno de los métodos preponderantes en el control de enfermedades. A partir de la segunda mitad de los años 1980, con la instalación del banco de germoplasma activo de cacao de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BGA-UNAS), compuesto por genotipos internacionales y por las colecciones Ucayali (U) y Huallaga (H), es que se inicia un programa sistemático de mejoramiento para resistencia a enfermedades. En la primera fase fueron definidos estudios de biología, variabilidad y protocolos de inoculación y evaluación. En una segunda fase fueron conducidas una serie de evaluaciones bajo inóculo natural y estudios de screening con inóculo artificial en el BGA-UNAS. Se detectaron diferencias significativas entre genotipos. Si bien el trabajo continúa, ya sobresalen genotipos con mayores niveles de resistencia: SCA 6 y 12 y algunos U a *Moniliophthora (M) perniciosa*; ICS95, IMC67, UF296 y algunos U a *M. rozeri*. En una tercera fase, a través del subprograma cacao-UNAS y algunas veces con apoyo internacional, se establecieron ensayos comparativos de híbridos y clones, sometidos a una alta presión de inóculo, en la Estación Experimental Tulumayo (EET). A pesar que muchos de estos ensayos ya tienen sus evaluaciones avanzadas, algunos materiales con grado de resistencia fueron encontrados hasta el momento. Una cuarta fase ha sido iniciada con la selección de genotipos promisorios, los cuales fueron injertados y establecidos en campo y están siendo evaluados en la EET en su etapa final para su liberación y uso por los productores.

Palabras clave: mejoramiento genético, resistencia, enfermedades de cacao.

Implementación de sistema de gestión a través de la evaluación y cumplimiento de estándares de certificación propuestos por Rainforest Alliance para el turismo sostenible, perspectivas de turismo con propósito y generación de legado en el en el Manu Learning Centre - Reserva de Biosfera del Manu, Madre de Dios – Perú

Cárdenas-Cordova, Juan C. ^{1, 2}; Torres-Salazar, Verónica ¹; Huari-Castilla, Juvenal ¹; Quispe-Alca, Luz M.¹; Mancilla-Rios, Jhendy X.¹; Perca-Melo, Yuli ¹; Elme-Tumpay, Araseli ²; Marquina-Montesinos, Edgar L.².

¹ Crees Manu SAC; ² Crees Foundation.
jcardenas@crees-manu.org

Resumen

Crees Manu SAC es una agencia y operadora de ecoturismo, que desde hace 15 años desarrolla un concepto inclusivo de ecoturismo diferente al turismo clásico y comercial realizado dentro de la Reserva de Biosfera y del Parque Nacional del Manu. Tiene bajo su administración a dos albergues: Manu Learning Centre, centro de aprendizaje y ecoturismo, en la Zona de amortiguamiento del Parque y Romero Rainforest Lodge el único albergue dentro del Parque Nacional del Manu. Manu, se encuentra en constante amenaza, principalmente por razones antrópicas, que se han incrementado a la actualidad. Es importante reconocer que las poblaciones en su mayoría dependen del uso y extracción de los recursos naturales, por la imperiosa necesidad de mantener a sus familias. El ecoturismo es una actividad económica muy importante dentro de las Áreas Naturales Protegidas, debido a que representa una importante actividad económica local de las comunidades que viven dentro o alrededor de ellas. En 643 ha de bosque en regeneración natural, CREES Manu SAC desarrolla proyectos en biodiversidad, impulsa iniciativas sostenibles en favor de las comunidades, participando en procesos educativos y fortaleciendo capacidades, promoviendo la protección del patrimonio natural. Entre 2018-2019, Crees Manu SAC implementó un sistema de gestión compuesto por políticas, planes y procesos a través de la evaluación y cumplimiento de estándares de certificación propuestos por Rainforest Alliance para Turismo Sostenible, que hace explícitos los propósitos que se desean alcanzar como resultado de la implementación de la gestión sostenible a nivel de la empresa y los impactos a nivel de los destinos, a través de un sello de calidad reconocido globalmente. Se desarrollaron tres procesos de auditorías, dos internas y una externa, logrando obtener la certificación en Turismo Sostenible para Manu Learning Centre por Rainforest Alliance, con código de certificado NC-TO-056143 y calificación correspondiente a 78.06% en el manejo empresarial, 97.14% manejo sociocultural y 85.71% en el manejo ambiental. Obteniendo una calificación global del 86.97% y cumpliendo el 100% de indicadores críticos. La certificación obtenida, posicionó a CREES Manu SAC dentro de los 61 servicios de alojamiento y hospedaje a nivel global. Dentro de 15 en Sudamérica y uno de 3 en Perú. Hasta la fecha hemos transmitido nuestro mensaje a más de 3100 visitantes, 1300 voluntarios extranjeros y 500 estudiantes peruanos.

Palabras clave: actividades socioeconómicas, ecoturismo, turismo ecológico.

Composición química y capacidad antioxidante de cinco ecotipos de cocona *Solanum sessiliflorum* Dunal de la Amazonía peruana

Balcázar, Luz ¹; Merino-Zegarra, Claudia ¹; Ochoa, Miguel ¹; Vargas-Arana, Gabriel ¹.

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

gvargas@iiap.gob.pe

Resumen

La cocona *Solanum sessiliflorum* Dunal es una especie nativa amazónica que se caracteriza por su alto rendimiento y producción no estacional, que permite cosechas permanentes. Es un recurso genético importante para los pueblos amazónicos, el fruto posee un alto valor nutritivo, y en la medicina tradicional, como por ejemplo, es utilizado para reducir los niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar y comparar la composición química nutricional y la actividad antioxidante de cinco ecotipos de fruto de cocona procedentes del banco de germoplasma del IIAP. Los cinco ecotipos de frutos de cocona fueron seleccionadas en base su diferenciación morfológica genotípica. Los ecotipos escogidas fueron CTR (Casca-La Libertad), SRN9 (Supte-Huánuco), UNT2 (Padre Abad-Ucayali), NMA1 (Leoncio Prado-Huánuco) y CD1 (Bagua-Amazonas). A todas las muestras se les realizó análisis proximal, contenido de minerales, análisis fisicoquímicos, tamizaje fitoquímico para identificar las principales familias de compuestos bioactivos y la actividad antioxidante *in vitro* mediante los métodos de DPPH, ABTS, contenido de fenoles y carotenoides totales. Según los análisis realizados, existen diferencias significativas entre los valores presentados para cada una de los ecotipos de cocona. Del análisis proximal se pudo determinar que todas las ecotipos presentan un alto contenido de humedad (86.26-93.50%), con respecto al contenido de proteína cruda el ecotipo SNR9 fue la mejor (2.72%). Entre los macro y micro nutrientes, el potasio y hierro tuvieron la concentración más alta en los cinco ecotipos con valores entre 570.83-2382.24 µg/100 g y 52.0 y 70.07 µg/100 g, respectivamente. De los análisis fisicoquímicos el ecotipo SRN9 tuvo el mejor valor de °Brix (7.00). Del tamizaje fitoquímico, se logró identificar en los cinco ecotipos la presencia de Lactonas, Flavonoides, Aminas y aminoácidos, Esteroides y Carotenos. Los valores de la actividad antioxidante muestran que los cinco ecotipos presentan una actividad moderada y que está relacionado con el contenido de fenoles y carotenoides totales. Los resultados nos muestran que existe una diferencia significativa entre los valores reportados para los cinco ecotipos de cocona, teniendo ecotipos promisorios o superiores como SRN9, que pueden servir como fuente para la elaboración de productos nutraceuticos. Esta investigación ha sido financiado por el Proyecto Concytec – Banco Mundial “Mejoramiento y Ampliación de los Servicio del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica” 8682-PE, a través de su unidad ejecutora Fondecyt (contrato N° 119-2018-Fondecyt-BM-IADT-MU).

Palabras clave: actividad antioxidante, análisis proximal, análisis fisicoquímicos, genotipo, minerales, tamizaje fitoquímico.

Estado actual de *Cheracebus* sp. (Primates: Pitheciidae) entre los ríos Tigre y Nanay, Amazonía peruana

Aquino, Rolando ¹; Arévalo, Iris ^{2, 5, 6}; Falcón, Rodrigo ^{4, 5, 6}; Pezo, Etersit ³; López, Luis^{3,5,6,7}

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM); ² Universidad Científica del Perú (UCP); ³ Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP); ⁴ Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP); ⁵ Asociación Vida Silvestre Amazónica; ⁶ Asociación para la Conservación de Primates Amenazados; ⁷ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil
raquinoy2005@yahoo.es

Resumen

La escasa información sobre el estado actual de *Cheracebus* sp. (antes *Callicebus lucifer* Thomas, 1914, localmente conocido como tocon) y de hábitat fue lo que nos motivó a la conducción de este estudio. Para cumplir con este propósito, los censos por transecto lineal fueron conducidos de mayo a noviembre del 2019 en bosques de la cuenca alta de los ríos Itaya y Nanay y cuenca media del río Tigre. En 1659 km de longitud recorrida logramos el avistamiento de 32 grupos, correspondiendo a la cuenca alta del río Nanay los mayores registros con 15 grupos. Grupos con cuatro individuos fueron avistados con mayor frecuencia en bosques de la cuenca alta del río Nanay, cuyo promedio fue estimado en 3.5 y rango de 2 a 5 individuos. La abundancia relativa y la densidad poblacional fueron ligeramente mayores en la cuenca alta del río Itaya con 0.3 grupos / 10 km y 4.2 individuos / km², respectivamente. La baja densidad poblacional de *Cheracebus* sp. en los sectores evaluados es consecuencia de la alta presión de caza, en particular en la cuenca media del río Tigre; a ella se suma la alta perturbación de los bosques que está ocasionando escasez de recursos alimenticios para éste y otros primates. En conclusión, los bosques de la cuenca alta del río Itaya correspondientes a los sitios de Ungurahual y Guineal, alberga poblaciones de *Cheracebus* sp. y otros primates en aparente buen estado de conservación. Nosotros recomendamos que estas áreas se han incorporadas a la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (Este trabajo de investigación se realizó gracias al financiado de Primate Conservation Inc. y Primate Action Fund administrado por Global Wildlife Conservation y Margot Marsh Biodiversity Foundation).

Palabras clave: primates, monos, tamaño de grupo, abundancia, amenazas.

Exploring biodiversity in Northern Peru using DNA-based techniques

Bustamante, Danilo E. ^{1,2}; Calderón, Martha S. ^{1,2}; Tineo, Daniel ^{1,2}; Pérez, Jhordy ^{1,2}; Mendoza, Jani E. ^{1,2}; Fernández, Samia; Aguilar, Vilma ^{1,2}

¹ Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Caja de Selva (INDES-CES); ² Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM)
danilo.bustamante@untrm.edu.pe

Abstract

In recent years, molecular tools are widely used in the characterization of biodiversity. Species inventories have not been extensively developed in Peru, especially in the northern regions. These few studies are based mainly on classical taxonomic methodologies. Therefore, our goal is to assess biodiversity in northern Peru (including Region Amazonas, Cajamarca, and San Martín), using DNA-barcoding, genotyping, metagenomics, and whole-genome sequencing. Our studies in DNA-barcoding are focus mainly on the diversity of native berries (Ericales), coffee (*Coffea arabica*), cinchona trees, grass (Poales), highland papayas (*Vasconcellea*), and fungi (*Beauveria* and *Trichoderma*). Moreover, genotyping studies have been applied in cacao cultivars (*Theobroma cacao*), while shotgun metagenomics is used for decoding the diversity of the microorganisms in coffee fermentations. Additionally, genome sequencing in threatened species as cock of the rocks (*Rupicola peruviana*) had been achieved. Our major findings are summarized with the description of 16 new reports of berries, five genetic groups of cacao trees, four lineages in Cinchona, four new records of Poales, five new species candidates in *Vasconcellea*, the new species *Beauveria peruviansis*, four new species candidates in *Trichoderma* and the decode of organellar genomes of eight species. Our results suggest how useful are molecular tools to unravel species diversity which seems to be overlooked in northern Peru by using traditional methods alone. Further research should be addressed under collaborative scenarios among Peruvian institutions to pursue the understanding of biodiversity as a common goal.

Palabras clave: Cajamarca, genomics, metagenomics, San Martín.

Preparación de abonos orgánicos y su evaluación en *Myrciaria dubia* y *Zea mays*, variedad Nutrimaíz, en áreas inundables, Loreto – Perú

Pinedo-Vásquez, Giancarlo ¹; Maury-Laura Eduardo ¹; Pinedo-Panduro, Mario ²; Paredes-Dávila, Elvis ²; Bardales-Lozano, Ricardo ³; Abanto-Rodríguez, Carlos ²; Panduro-Tenazoa, Nadia ⁴

¹ Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP); ² Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ³ Palmas del Espino S.A.; ⁴ Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia (UNIA)
eparedes@iiap.gob.pe

Resumen

El compostaje es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura. Con el objetivo de preparar y evaluar abonos orgánicos en áreas inundables a partir de biomasa vegetal y éstas ser aplicados a plantas indicadoras de camu-camu y maíz. Se prepararon pozas de compost utilizando 4 especies de fácil accesibilidad en la zona, siendo estas cético *Cecropia* sp., citulli *Heliconia psittacorum*, retama *Cassia reticulata* Willd y amasisa *Erithrina fusca* Lour, una en cada poza, agregado a ellas tierra negra de palo podrido, obteniéndose 403 kg de la especie cético, 325 kg de citulli, 570 kg de retama y 457 kg de amasisa; obteniendo mayor cantidad la especie retama, siendo esta también la especie que se descompuso en un menor periodo, aproximadamente 3 meses, ya apto para su uso. Se evaluó el contenido de nutrientes de cada abono, teniendo con los mayores promedios de nitrógeno 0.20%, fósforo 79.91%, potasio 1.64%, calcio 10.10%, magnesio 5.53%, CICE 16.67%, aluminio 3.02% y carbono orgánico 2.62% a las especies, retama, cético, cético, retama, cético, cético, tierra *in situ*, retama, respectivamente. Se diseñó el campo experimental para cada especie indicadora, para el camu-camu, se utilizaron 480 plantas y para el maíz, variedad Nutrimaíz 1,920 semillas útiles (4 semillas/golpe), se hicieron hoyos donde se colocaron 1 kg de cada abono obtenido donde fueron sembradas cada planta, aplicando el diseño de bloque completo al azar (DBCA), con 6 tratamientos y cuatro repeticiones. Para el análisis de varianza de los datos se empleó el programa estadístico SPSS versión 20.0. Se evaluó la altura de planta mostrándose una relativa superioridad del t3 retama, con 21,74 cm de promedio para el caso de plantas de camu-camu, y para altura de planta de maíz los tratamientos t6 gallinaza y t3 retama son los que presentaron los mayores promedios con 196,67 cm y 183,04 cm, respectivamente, superando estadísticamente a los demás tratamientos. Por otro lado los tratamientos t4 amasisa y t1 cético obtuvieron los menores promedios con 161,54 cm y 160,46 cm.

Palabras clave: compost, camu-camu, fertilización orgánica, maíz, várzea.

Hemípteros asociados al cultivo de plátano *Musa* sp. en la Reserva Biósfera del Manu, Perú

Santiago, Karen V.¹; Lizárraga, Analí¹; Yábar, Erick¹

¹ Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC)
nessasantiago227@gmail.com

Resumen

El plátano es el cuarto cultivo más importante en el mundo, después del arroz, trigo y maíz, que constituyen una parte esencial en la alimentación diaria de los habitantes del mundo. Este cultivo en el Perú, reviste gran importancia social y económica, por ser uno de los productos fundamentales en la dieta alimenticia de los peruanos, principalmente del habitante de la selva. Por otro lado, existen numerosas plagas, que atacan al cultivo del plátano, entre los principales y más conocidos los “insectos picudos” como: icudo negro *Cosmopolites sordidus*, picudo rayado *Methamacius hemipterus*, cogollo cerrado *Rhinchosporum palmarum*, insectos, que en su fase larval causan daño al cormo logrando debilitarlo y evitando la propagación de brotes, también la cochinilla *Dysmicoccus grassi* insecto chupador asociado a las hojas del plátano. En la Reserva Biósfera del Manu existen extensos cultivos de plátano, expuestos a diferentes insectos algunos perjudiciales o benéficos, al momento no han sido estudiados y son pocos conocidas en el Perú; por lo que, se hace necesario el conocimiento de los insectos asociados a este cultivo para proponer un manejo adecuado del cultivo que permita establecer estrategias de manejo y mejora en la calidad del cultivo, destinado a la producción. El presente trabajo tiene por objetivo determinar las principales familias del Orden Hemiptera, presentes en el cultivo de plátano de dos comunidades de la Reserva de Biósfera del Manu. Se realizaron muestreos entre los meses de noviembre del 2019 y enero del 2020. Utilizando trampas de caída, trampas Malaise y colecta directa cada fin de semana en las localidades de Salvación y Mansilla. Fueron identificados con claves dicotómicas. Resultando que los individuos capturados pertenecen a 3 familias: Coreidae, Pentatomidae y Phymatidae, haciendo un total de 11 individuos. La familia Coreidae con 08 individuos es la más abundante, seguido de la familia Pentatomidae con 2 individuos y de la familia Phymatidae con 1 individuo. La mayoría de los Hemípteros son considerados insectos plagas por el daño que causan sobre cultivos, principalmente porque son fitófagos y se alimentan de raíces, hojas, savia, brotes, flores. No obstante, la realización de este estudio ha permitido identificar las familias de hemípteros que presentan importancia económica ya que estos individuos encontrados son considerados plagas para el cultivo, en este caso, encontrándose en la fase de fructificación del plátano. Este trabajo se realizó en el Proyecto “Emprendimientos agrícolas locales para mejorar la calidad de vida de los pobladores de Mansilla – Santa Cruz - Gamitana e Itahuaná, en la zona de amortiguamiento de Parque Nacional del Manu” - FONDECYT-).

Palabra clave: plagas, chinches, insectos, insectos picudos.

Diversidad de aves, mamíferos medianos y mayores en el Corredor Biológico Parque Nacional del Manu - Reserva Comunal Amarakaeri

Marquina-Montesinos, Edgar L.^{1, 2}; Meza-Calvo, Jackeline G.^{1, 2}; Thomas, Mark¹; Elme-Tumpay, Araseli^{1, 2}; Quispe-Sanz, Criss¹; Yanque-Achata, Sergio¹

¹ Crees Foundation; ² Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC)
.network@crees-manu.org

Resumen

Los corredores biológicos son áreas de extensión que unen áreas protegidas, con el objetivo de mantener la conectividad ecológica de la comunidad biológica. La conectividad facilita los flujos ecológicos y movimiento de los organismos dentro de un área. En la Amazonía sur peruana, más precisamente en el ámbito de la Reserva de Biosfera del Manu, Crees Foundation, es un actor que lidera e impulsa procesos en favor de este propósito. Es así que evaluamos la diversidad y similitud de aves, mamíferos medianos y mayores, para explicar el éxito de conectividad entre dos áreas naturales protegidas como son el Parque Nacional del Manu y la Reserva Comunal Amarakaeri. Durante julio y noviembre del 2019 hemos realizado un inventario de estos organismos usando cámaras trampa en 3 diferentes zonas: al interior del Parque Nacional del Manu (Piñi-Piñi), el Manu Learning Centre, y la localidad de Aguanos, zona contigua a la Reserva Comunal de Amarakaeri. Las cámaras se instalaron siguiendo el método *Tropical Ecology Assessment and Monitoring*. Se obtuvo un total de 2006 capturas correspondientes a 51 especies entre aves y mamíferos. Catorce especies fueron excluidas de los análisis por ser estrictamente arbóreas. Solo 18 de las 51 especies encontradas se comparten en todos los lugares del estudio. La similitud de especies es mayor entre Aguanos y Piñi-Piñi frente a Manu Learning Centre. *Panthera onca*, es una de las especies de mamíferos mayores registradas indistintamente en las tres localidades. Por su capacidad de desplazamiento consideramos que el nivel de conectividad entre estos espacios es exitoso. Pero existen otros factores a tomar en cuenta como la presencia de comunidades y el efecto que pueden tener sobre la comunidad biológica en estudio. *Psophia leucoptera*, fue registrada únicamente en el Manu Learning Centre. La única localidad en la que no se realiza caza de ninguna especie. Mientras que en Piñi-Piñi, pobladores de comunidades como Santa Rosa de Huacaria realizan la caza con arco, flecha y escopeta. Por otro lado, en Aguanos, la caza, aunque probablemente es en menor intensidad, esta se realiza y es principalmente con escopeta. La labor de conservación de Crees Foundation, en un bosque en regeneración natural resalta su importancia al ver este ejemplo, ya que es posiblemente este parche de bosque es uno de los pocos espacios en el paisaje de la Reserva de Biosfera del Manu, en la que la subsistencia de esta especie está garantizada. (New England Biolabs Foundation, TJMF).

Palabras clave: Reserva de Biosfera del Manu, mamíferos, Manu Learning Centre, cámaras trampa, aves.

Diversidad de aves y mamíferos de caza en un bosque en regeneración y libre de caza en la Reserva de Biosfera del Manu, Perú

Quispe-Saenz, Criss¹; Marquina-Montesinos, Edgar L.¹

¹ Crees Foundation, Manu Learning Centre
mqsaenz2@gmail.com

Resumen

Diferentes especies de aves, mamíferos medianos y grandes son cazadas con fines de subsistencia por pobladores tanto nativos como colonos. Estas especies son una de las principales fuentes de proteína en la alimentación de las poblaciones asentadas en la Amazonía. Sin embargo, a pesar de su importante rol en la dinámica del bosque como dispersores de semillas y, por lo tanto, en la regeneración de bosques, las poblaciones naturales de estos organismos están cada vez más amenazadas por la actividad antropogénica. El objetivo de este trabajo fue estudiar la respuesta de la diversidad de estos grupos en tres niveles de regeneración, dentro de un paisaje libre de caza. Este proyecto se realizó en el Manu Learning Centre, un bosque en regeneración de 643 ha ubicado en la Reserva de Biosfera del Manu. Este bosque ha padecido distintos niveles de impactos históricamente, lo que ha permitido hacer comparaciones de efectos dentro del sitio, así, se han delimitado 3 tipos de bosque: un área completamente despejada para agricultura y ahora en regeneración (CCR), un área parcialmente despejado y ahora en regeneración (PCR) y un área selectivamente talada y ahora en regeneración (SLR). Estos grupos se estudiaron en transectos terrestres predeterminados en el que, a través de detecciones auditivas y visuales, se registraron las especies, número de individuos, distancia al transecto, altura, tipo de observación y otros. En cada tipo de bosque hay 2 rutas que se completan de ida y vuelta, cada una con 1500 m de largo dividido en tres transectos individuales de 500 m. Los monitoreos se realizaron temprano por la mañana cuando aves y mamíferos tienden a ser más activos, a una velocidad constante de 1 km/h. Se obtuvo un total de 94.5 km recorridos durante el periodo enero 2019 – 2020, resultando en una observación de 23 especies de mamíferos y 16 de aves, con una tasa de encuentro en CCR de 9.43 ind/km, en PCR de 8.92 ind/km y en SLR de 4.13 ind/km. No se observó diferencias estadísticamente significativas en las tasas de encuentro por tipo de bosque. Los niveles de diversidad y posibilidad de encuentro, en un bosque que ha sido impactado por varias décadas y que está protegido de todo impacto, demuestran que tienen gran potencial de albergar aves y mamíferos en ausencia de impacto humano por un periodo continuo.

Palabras clave: bosque primario, fauna, Manu Learning Centre, vertebrados.

Patrones de distribución, ocupación y actividad del género *Tinamus* en el corredor Parque Nacional del Manu – Reserva Comunal Amarakaeri, Perú

Marquina-Montesinos, Edgar L. ^{1, 2}; Meza-Calvo, Jackeline G. ^{1, 2}; Thomas, Mark ¹; Elme-Tumpay, Araseli ^{1, 2}; Quispe-Sanz, Criss ¹; Yanque-Achata, Sergio ¹

¹ Crees Foundation; ² Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC)
ed2@crees-manu.org

Resumen

La diversidad biológica se encuentra en constante presión por el gran crecimiento demográfico, directa e indirectamente, lo cual está causando una declinación de las poblaciones silvestres y el deterioro de sus hábitats. La caza furtiva, el tráfico de especies, junto con la construcción de carreteras está cortando la conectividad entre las dos principales zonas protegidas la Reserva Comunal Amarakaeri y el Parque Nacional Manu. Las aves del género *Tinamus* (localmente conocidos como perdiz) son fuertemente presionadas ya que son cazadas en vista que los pobladores de la zona les dan uso comestible, lo cual sumado a la falta de información sobre su biología y ecología incrementa su vulnerabilidad. Para la investigación se emplearon cámaras trampa, mediante el diseño sobre la vida silvestre de la Red de Evaluación y Monitoreo de Ecología Tropical. Nuestro objetivo fue determinar los patrones de distribución y actividad de las especies del género *Tinamus* en tres estados diferentes de protección: Zona 1. Parque Nacional del Manu (Nivel más alto de protección), Zona 2. Centro de Aprendizaje Manu (Área de protección privada), y Zona 3. Aguanos (sin esfuerzo de protección). Mediante el modelo de ocupación, analizamos los datos de las capturas de las cámaras trampa, provenientes de 48 ubicaciones y 96 cámaras trampa. Obtuvimos 114 capturas totales del género, encontrándose *Crypturellus cinereus*, *Tinamus tao*, *Tinamus major*, *Crypturellus soui*, *Crypturellus undulatus*, *Tinamus guttatus*. Se encuentran con mayor frecuencia en hábitat forestal (88 capturas / 141 días trampa en MLC), en contraste con tasas extremadamente bajas en la matriz agrícola de Aguanos (solo 32 capturas / 126 días trampa) con tasas de Pini-Pini ligeramente más bajas aún (5 capturas / 126 días trampa). Siendo estas aves cazadas para su subsistencia de los pobladores de la zona de Piñi Piñi, lo que probablemente sea la razón por la cual su casi ausencia, o tienen tasas de captura más pequeñas cuando se comparan Aguanos y Piñi-Piñi con el hábitat estrictamente protegido MLC. Además, las cámaras trampa en el MLC detectaron dos especies vulnerables y una especie casi amenazada que no se encuentran en Aguanos o Piñi-Piñi lo que demuestra que la protección de las tierras favorece a las especies de aves terrestres. (New England Biolabs Foundation, TJMF).

Palabras clave: aves, cámaras trampa, Manu Learning Center, modelo de ocupación.

Lecciones aprendidas en 17 años de monitoreo de biodiversidad en Manu Learning Centre - Reserva de Biosfera del Manu, Perú

Marquina-Montesinos, Edgar L. ¹; Elme-Tumpay, Araseli ¹; Thomas, Mark ¹; Meza-Calvo, Jackeline G. ¹; Guevara-Apaza, David ¹

¹ Crees Foundation
network@crees-manu.org

Resumen

Durante 17 años, Crees Foundation desarrolló múltiples proyectos dentro de su programa de investigación científica en biodiversidad, para promover la conservación en la Reserva de Biosfera del Manu, Perú. Estas iniciativas fueron desarrolladas principalmente en el centro de investigación y aprendizaje “Manu Learning Centre” (MLC), conocido antiguamente como Fundo Mascoitania; el cual está ubicado en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional del Manu. Una localidad clave para la agricultura, ganadería y extracción de árboles maderables desde 1950, estando activa por casi 40 años y finalmente aislada de la presión antrópica a partir del 2003. Mediante este trabajo exponemos las múltiples lecciones que fueron recopiladas por los diversos grupos de investigación que trabajaron durante el periodo de estudio en varios tópicos biológicos de investigación haciendo uso de diversos protocolos de monitoreo en fauna para invertebrados (mariposas - trampas Van Someren-Rydon), aves (avistamiento directo y registro de cantos), anfibios-reptiles (trampas de caída, VES - encuentros visuales) y mamíferos (cámaras trampa, avistamientos directos o indirectos); técnicas para estimar la diversidad de sotobosque, diversidad por estratos y diversidad de dosel, esta última usando cámaras trampa obteniendo resultados innovadores por la implementación de la técnica. Se registraron 488 especies de aves, 71 de anfibios, 65 de mamíferos, más de 600 mariposas y 80 de reptiles. Reportando y describiendo por primera vez a *Ameerega shihuemoy*, conocida como la Ranita Venenosa de Amarakaeri, un aporte de suma importancia para la ciencia. Se generó una base de estos datos y fueron publicados más de 20 artículos científicos. En los cuales se validó que el bosque se encuentra atravesando un proceso activo de regeneración no asistida y la conservación de aproximadamente más del 80% de la fauna existente dentro de bosques primarios. Además, se registró que la biodiversidad del sotobosque y de estratos medios es bastante similar en el gradiente de regeneración existente en el MLC, mientras que la diversidad existente en el dosel es menor, siendo esta una posible causa de la lentitud del proceso mencionado en estas zonas, demostrando aún el efecto visible de las actividades de producción y el daño antrópico en el pasado.

Palabras clave: Crees Foundation, bosques en regeneración, fauna, investigación en biodiversidad.

Estado de conservación en el tiempo de ejemplares de las familias Asteraceae Bercht. & J. Presl y Araceae Juss. en el Herbario Regional de Ucayali IVITA Pucallpa (HRUIP), Perú

Rimachi-Taricuarima, Milagros N.¹; Soria, Roy D.¹; Navarro-Aguilar, Gilberto E.¹; Clavo, Zoyla M.²; Alvez-Valles Carlos M.²

¹ Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR); ² Universidad Nacional Mayor de San Marcos
mnrimachi@gmail.com

Resumen

Las colecciones botánicas o también llamadas herbario son conjuntos de muestras o partes de plantas, secadas, conservadas, identificadas, y acompañadas de informaciones referentes a la identidad del recolector, el lugar y fecha de la recolección, y el hábitat donde se encontraba la planta. Por lo tanto, son una fuente invaluable de información para la biología aplicada, ciencias de la salud y agricultura. Por ello es imprescindible la conservación y el cuidado de los materiales de herbario. Sin embargo ¿todas las colecciones botánicas perduran en el tiempo? ¿es posible que algunas colecciones tengan un mayor grado de preservación? ¿las colecciones botánicas, tienen diferentes grados de conservación según la familia? Son cuestiones que nos llevaron a realizar esta investigación. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo de revisar y analizar el estado de conservación de los ejemplares de las familias de plantas: Asteraceae Bercht. & J. Presl y Araceae Juss, del Herbario Regional de Ucayali IVITA-Pucallpa (HRUIP). Los ejemplares tienen un promedio de 10 a 30 años dentro de las colecciones del HRUIP. Las características analizadas fueron: hojas, flores, tallo, y apariencia de conservación. Araceae presentó una buena apariencia de conservación (95%), sólo el 5% tuvo una apariencia regular. Sin embargo, menos del 50% de los ejemplares de la familia Asteraceae presentaron una apariencia buena, y los restantes (52%) presentaron una apariencia entre regular y mala. En relación a las hojas, Araceae presenta un 97% de hojas no quebradizas. Sin embargo, Asteraceae presenta más del 50% de ejemplares con hojas quebradizas. Asimismo, el 5% de la familia Araceae presentaron flores fijadas en las muestras y el 95% de los ejemplares eran estéril. El 79% de los ejemplares de Asteraceae, presentaban flores, de las cuales, el 25% presentaron flores fijadas y el 54% de los ejemplares, sus flores se encontraron sueltas, los restantes (21%) fueron estéril. Los ejemplares no presentaron frutos, por tal motivo no fueron evaluados. Con respecto al tallo, no hubo diferencia representativa, porque solo dos ejemplares de la familia Asteraceae estuvieron deteriorados. Finalmente, los resultados mostraron que la Familia Asteraceae es la más delicada, sugiriendo un trato mucho más cuidadoso con respecto al número de exicatas guardadas en las gavetas de los estantes y se recomienda que las flores y los frutos sean pegados a la *exsiccata* con ayuda de silicona, para una mayor fijación y conservación de las mismas, sin que estas se deshagan por el movimiento y el tiempo.

Palabras clave: colecciones botánicas, conservación, *exsiccata*, preservación, tiempo.

Contenido de ácido ascórbico en 1020 muestras de pulpa de camu-camu *Myrciaria dubia*-Myrtaceae, procedentes de 8 cuencas y plantaciones de Loreto, Perú

Pinedo, Mario P.¹; Paredes, Elvis D.¹; Abanto, Carlos R.¹; Panduro, Nadia T.²

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia (UNIA)
mpinedo@iiap.gob.pe

Resumen

Ante la necesidad de compilar y discutir la gran cantidad y dispersión de resultados del tenor de ácido ascórbico de la pulpa en frutos del camu-camu, se procedió al análisis estadístico de la información disponible. Se aplicó análisis estadístico a resultados de ácido ascórbico de pulpa de frutos de camu-camu efectuados en el período 1965-2009 en 8 cuencas y 18 poblaciones (cochas o lagos) de Loreto, Perú. Los métodos de análisis fueron Tillmans, Yodometrico y HPLC. El promedio fue de 1491 mg.100g⁻¹ de pulpa comestible, con un rango de 227-2869, máximo de 3096 y d.e. de 418. La cuenca Putumayo y la población Coto destacaron por superioridad estadísticamente significativa. Las muestras procedentes de rodales naturales mostraron un tenor significativamente mayor que aquellas de plantaciones con valores de 1749 y 1467 respectivamente.

Palabras clave: frutal nativo, poblaciones naturales frutícolas, vitamina C.

Cultivo in vitro de *Epidendrum schomburgkii* Lindl. en diferentes concentraciones de sales de MS y Knudson

Pinedo-Panduro, Mario ¹; Alves-Chagas, Edvan ²; Freitas, Francisco J. ³; Panduro-Tenazoa, Nadia M. ⁴; Bardales-Lozano, Ricardo ¹; Carlos Abanto-Rodríguez ¹, Elvis Paredes-Dávila ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); ³ Universidade Federal de Roraima (UFRR); ⁴ Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia (UNIA)

nmpandurot@unia.edu.pe

Resumen

Para evaluar el crecimiento inicial sobre dos medios basales: Murashige & Skoog (MS) y Knudson (KN) en las concentraciones de 25, 50, 75 y 100%, se inocularon brotes basales de aproximadamente 20 mm, *in vitro*. Se midió: el número de brotes, altura de tallo y longitud de raíz. Luego de 118 días de cultivo se encontró un promedio de 5,88 brotes vivos con una altura promedio de 92,80 mm y longitud promedio de raíz de 80,74 mm. Encontrándose, diferencias significativas para “número de brotes vivos entre concentraciones”, “altura mayor de tallo” y “longitud mayor de raíz”, así como también en la “interacción medio x concentración”. En general, los valores para medio MS fueron superiores en correspondencia al mayor contenido de sales comparado con el medio Knudson. Respecto a la “longitud mayor de tallo” no encontramos diferencia estadísticamente significativa entre concentraciones y la diferencia de tendencias, negativa para MS y positiva para Knudson que determinan una alta interacción. El crecimiento de raíces y tallo, fue visiblemente superior con el medio MS, con un óptimo de crecimiento al 25% de concentración de sales; y para el medio Knudson, el óptimo fue al 100% de concentración de sales.

Palabras clave: cultivo de tejidos, micropropagación, orquídea.

Percepción de los agricultores rurales sobre el cambio climático e iniciativas de adaptación: el estudio del caso de productores de plátano y banano en la cuenca del Alto Huallaga, Perú

Serrao, Livia ¹; Balcazar Terrones, Luz E. ²; Huamani Yupanqui, H.A. ³.

¹ DICAM. Universidad de Trento; ² Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ³ Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS)
lbalcazar@iiap.gob.pe

Resumen

La investigación se realizó con el objetivo de estudiar la percepción del cambio climático de agricultores plataneros y bananeros; diferenciar el impacto de las variables de temperatura, precipitación y viento y evaluar sus iniciativas de adaptación al cambio climático. Dos factores principales influyeron en la selección del área de estudio: la fisiografía y la proximidad a la red fluvial, fueron incluidos cuatro distritos de la provincia de Leoncio Prado. La muestra estadística de 72 encuestas con 64 preguntas sobre: información general, características climáticas, recursos hídricos e información agronómica; para comparar se utilizaron series meteorológicas históricas de 50 años, de estaciones ubicadas en Tingo María, Tulumayo y Tocache, analizadas sin homogeneización, prueba de Homogeneización Normal Estándar (SNHT) y comparaciones por pares de SNHT. Para detectar y cuantificar la magnitud de las tendencias potenciales de la serie climática se utilizaron los datos ERA5 del mismo período para validar las tres series y sus tendencias homogeneizadas. Se determinó que el grupo etario promedio entrevistado fue de 35 a 70 años, personas con permanencia de 30 a 50 años, que nos permitió tener certeza de los indicadores climáticos para la entrevista. Como impacto agrícola en precipitación y temperatura, los encuestados no reconocen una consecuencia específica de las variaciones; para el caso de viento, señalaron pérdidas de plantas por derribo como principal efecto producto de fuertes rachas. El análisis de la serie climática, la comparación con los datos de ERA5 condujo a la selección de la única serie de Tingo María sin homogeneización; el análisis de tendencias mostró un aumento de 0,23 °C/década en la temperatura mínima, un aumento de 0,1 °C/década en la temperatura media. La lluvia, no mostró una tendencia lineal en los últimos años; se analizó en relación con el Niño obteniendo un efecto negativo por este fenómeno. Las estrategias de adaptación, la mayoría de los entrevistados afirmaron que no implementan, pero adoptan algunas medidas para hacer frente a eventos adversos. Referido a los bioindicadores de flora y fauna para previsión meteorológica, pocos lo mencionan. El escepticismo de los habitantes locales ha influido en las respuestas de las entrevistas y recomendamos para futuras investigaciones diferentes tipos de interacción.

Palabras clave: *Musa acuminata*, temperatura, precipitación, viento, bioindicadores.

Área de extensión y distribución geográfica de los Odonatos en la Reserva de Biósfera del Manu, Perú

Elme-Tumpay, Araseli ¹; Marquina-Montesinos, Edgar L. ¹; Cárdenas-Córdova, Juan C. ¹; Guevara-Apaza, David ¹; Meza-Calvo, Jackeline ¹; Thomas, Mark ¹

¹ Manu Learning Centre - CREES Foundation
globalprojects@crees-manu.org

Resumen

La Reserva de Biósfera del Manu, es considerada patrimonio natural por la UNESCO, por ser uno de los sitios que alberga la mayor cantidad de especies de flora y fauna en el Perú. Manu alberga diferentes ecosistemas acuáticos, entre cochas, aguajales, pantanos. Los ecosistemas de agua dulce ocupan menos del 1% de la superficie global, sin embargo, albergan el 10% del total de las especies conocidas, además de proveer recursos para los humanos. Los odonatos son un grupo de insectos que comprenden libélulas y caballitos del diablo, presentan amplia distribución y un gran éxito evolutivo, porque constantemente colonizan todo tipo de hábitats acuáticos. En la zona de amortiguamiento del Parque Nacional del Manu, las amenazas sobre la biodiversidad puntualmente identificadas, son: la agricultura, la infraestructura vial, el turismo y crecientes centros poblados. En este estudio hemos evaluado el área la extensión de los Odonatos en la Reserva de Biósfera del Manu, considerando el área de extensión de las especies y las principales cuencas asociadas a su distribución, por el amplio espectro de niveles tróficos y funciones ecológicas que tienen estas especies. La información sobre distribuciones y estado de conservación, una vez combinada, proporciona un indicador sumamente útil del estado general de los ecosistemas dulceacuícolas en el área de estudio. Se evaluaron 155 registros de Odonatos para la Reserva de Biósfera del Manu, evaluando 108 especies. Las especies se encuentran distribuidas en la ecorregión del Bosque Tropical Amazónico, que comprenden los ecosistemas de aguajales, arroyos y cochas dentro de las cuencas hidrográficas. Se señala que Pakitza, localidad ubicada dentro del Parque Nacional del Manu, comprende el mayor número de individuos registrados, lo que hace referencia a un mayor esfuerzo de muestreo en la zona. El área de extensión de ocupación EOO de las especies de Odonatos comprende 30 778 Km² que se extiende entre la Reserva de Biósfera del Manu, y la Reserva Comunal de Amarakaeri. La distribución geográfica de los odonatos se da en las cuencas: Intercuencas Madre de Dios, Cuenca del Inambari, Cuenca Tambopata, Cuenca de las Piedras, Intercuenca Alto Madre de Dios. Las especies del género *Aphylla*, comprenden el mayor número de registros en Manu. (Proyecto: 411-2019-2019-FONDECYT).

Palabras clave: Amazonía, insectos, invertebrados.

Back to normal? Reintegration of woolly monkeys in the Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu-Tahuayo, Loreto, Peru

Gottstein, Malika¹

¹ Amazon Research Center, Loreto - Peru

Abstract

Illegal wildlife trade is a growing menace for many species in the Peruvian Amazon. Animals rescued from illegal activities are often doomed to a life in captivity because the outcome of delivering them back into their natural environment is uncertain. Successful reintroduction depends on the animal's health and capacity to adapt to a new environment; nevertheless, reintroduction as a conservation tool for threatened species is mainly useful if released animals reintegrate well in their natural habitat.

We assessed the reintegration of a group of two woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha* Humboldt, 1812) into their natural environment in the Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu-Tahuayo. One of the individuals was released in 2005, the other one is her offspring born in 2016, fathered by a rescued monkey formerly belonging to the group. We conducted focal observations in May - June 2018 and December 2019 and compared the released monkeys' time allocation patterns to those of wild woolly monkeys known from literature. Additionally, we examined their home range and vertical stratification, as well as their choice of feeding plants and proximal spacing and evaluated if it corresponds to wild groups of *L. lagotricha*. We found that the home range, canopy heights and distances travelled by the released monkeys are substantially smaller than those of other groups of *L. lagotricha*. Behavioral differences included the big space usually held between the two group members and the lack of scent marking characteristic to *L. lagotricha*. Our study group tended to spend more time foraging and less time feeding and moving than groups of wild woolly monkeys, although time allocation patterns reported from other studies vary a lot. The released monkeys used feeding plants from the same families and genera and their social behavior was similar to other groups. Our study investigated whether a „normal“ life is possible for rescued woolly monkeys on a long term basis. The released female and her offspring showed some differences in behavior and habitat use and never joined a wild group, although they were occasionally in contact with at least one wild woolly monkey. Data on reintegration of released animals is of utmost importance to improve the reintroduction and conservation of species targeted in wildlife trade.

Keywords: Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu-Tahuayo, *Lagothrix lagotricha poeppigii*, reintroduction, time budgets, wildlife trade.

Rescate, rehabilitación y liberación de manatíes *Trichechus inunguis* en la Amazonía peruana

Sánchez-Babilonia, Juan J. E. ¹; Perea-Sicchar, Carlos M. ¹; Velásquez-Varela, Luis J. ¹; Dávila-Panduro, Edgard L. ¹; Loja-Saavedra, Rómulo D. ¹; Tapayuri-Olivera, Kelly R. ¹; Lee Richardson, Daryl ²; Sigler, Luis ²

¹ Asociación para la Conservación de la Biodiversidad Amazónica – Dallas World Aquarium zoo (ACOBIA-DWAZOO). ² Fundación Iquitos - Centro de Rescate Amazónico (FI-CREA)
juan.babilonia@gmail.com

Resumen

Este trabajo se realizó desde noviembre del 2007 hasta agosto del 2020, fueron rescatados un total de 64 manatíes (33 hembras y 31 machos), según el grupo etario se reportaron 52 (81.25%) crías, 10 (15.63%) juveniles y 2 (3.13%) adultos; en la mayoría de los casos estaban en condición de mascotas (76.56%). A la fecha 25 manatíes fueron liberados en área de conservación, que representa el 69.44 % del total de manatíes rehabilitados. La dieta de las crías en cautiverio es a base de leche Milk Matrix y Nan sin Lactosa con una frecuencia de alimentación de 4 a 6 veces al día; juveniles y adultos fueron alimentados a base de huama *Pistia stratiotes* que es ofrecida ad-libitum. Se realizó monitoreo de los manatíes liberados usando radio-telemetría, un radio transmisor UHF y se utilizó antena tipo yagui el cual fue colocado en el pedúnculo caudal de cada uno de los ejemplares liberados. Los monitoreos duraron entre cuatro a ocho meses donde se pudo determinar tipo de hábitats, tipo de alimentos que prefieren, comportamiento, sociabilidad y desplazamientos.

Palabras clave: fauna, mamíferos, manatí amazónico, vertebrados.

Relación entre la micorrización con cadmio en suelos de plantaciones de cacao *Theobroma cacao* L. en la Región San Martín, Perú

Vallejos-Torres, Geomar ^{1, 2}; Tenorio, Miguel A. ¹; Huamangue, Irma ¹; Navarro, Pilar ¹; Gaona, Nery ³

¹ Universidad Católica Sedes Sapientiae (UCSS); ² Universidad Nacional de San Martín (UNSM); ³ Universidad Inca Garcilaso de la Vega (UIGV)
gvallejost@gmail.com

Resumen

El cacao ha tenido un crecimiento significativo en los últimos años en el Perú y en particular en la Región San Martín con un 38% del total del área peruana. Investigaciones realizadas en los últimos años, han establecido zonas con presencia de cadmio, lo cual puede limitar la exportación de este producto. Las estrategias de remediación con microorganismos del suelo especialmente los hongos formadores de micorrizas arbusculares, benefician el establecimiento y crecimiento de las plantas, restringiría, inmovilizaría o secuestraría el cadmio (Cd), impidiendo su translocación a las raíces y parte aérea de la planta. En este estudio se ha evaluado la colonización de hongos micorrízicos arbusculares en tres provincias productoras de cacao y su relación con la presencia de cadmio a nivel de suelo. Se evaluaron 6 tratamientos (3 provincias x 2 clones de cacao) con 3 bloques y 12 plantas por tratamiento. La determinación del cadmio se realizó a partir de muestras de suelos colectados en plantaciones de cacao, estas fueron enviadas al laboratorio para su respectivo análisis. El proceso de evaluación de la colonización micorrízica se realizó mediante la metodología propuesta por Brundrett *et al.*, (1996). Los suelos de la provincia Rioja presentaron mayor colonización micorrízica en los clones de ICS y CCN con valores de 68.80 y 66.10% respectivamente; así mismo, el menor número de esporas y menor número de morfotipos de HMA. El menor contenido de cadmio se encontró en suelos de la provincia Rioja en plantaciones de cacao del clon ICS con 0.10 y para el clon CCN con 0.11 ppm, la mayor concentración fue de 0.39 ppm en suelos de plantaciones de cacao del clon ICS en la provincia Lamas. Respecto al contenido de fósforo la provincia Rioja presentó los valores más altos en suelos de plantaciones clonales de ICS y CCN con promedios de 39.03 y 32.65 ppm respectivamente. Se concluye que existe una correlación entre la colonización de hongos micorrízicos y la presencia de cadmio en los dos clones de cacao evaluados en los suelos de la provincia Rioja donde se encontró el mayor contenido de fósforo, pero a su vez no es dependiente al número de esporas y morfotipos de HMA. Un agradecimiento al Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica – FONDECYT por financiar el presente trabajo de investigación según Contrato N°105-2018-FONDECYT-BM-IADT-AV.

Palabras clave: CCN, ICS, colonización, fósforo.

Compuestos bioactivos y actividad antioxidante de aceites esenciales de *Lepechinia meyenii* (Walp) Epling y *Mentha piperita* L.

Huaraca, Rosa ¹; Delgado, María D. ¹; Taype, Fredy ¹

¹ Universidad Nacional José María Arguedas

Resumen

El género *Lepechinia* y *Mentha* son especies endémicas de la región Apurímac del Perú, siendo hierbas aromáticas con uso medicinal, actividad conservante y antibacterianas. El propósito fue caracterizar los compuestos bioactivos y actividad antioxidante de los aceites esenciales de las hojas de *Lepechinia meyenii* (Walp) Epling y *Mentha piperita* L. Los aceites esenciales se extrajeron mediante destilación por arrastre a vapor de agua. Los compuestos bioactivos se evaluaron a través de cromatografía de gases /espectrómetro de masa y la actividad antioxidante se determinó mediante la eliminación del radical libre 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo y H₂O₂. El porcentaje de rendimiento fue 0.87 % y 0.56 %, con densidades de 0.942 g/mL y 0.919 g/mL y índice de refracción de 1.4917 y 1.4676. Se identificaron un total de 61 compuestos que representaban el 97% de compuestos químicos en el aceite de *Lepechinia meyenii* (Walp) Epling y 36 compuestos químicos en el aceite esencial de *Mentha piperita* L. se encontraron diferencias importantes como componentes bioactivos principales al sesquiterpenoides (55.73 %) en el aceite esencial *Lepechinia meyenii* (Walp) Epling y los monoterpenoides (55.60 %) en el aceite de *Mentha piperita* L. el Guaiol y el acetato de mirtenilo fueron los compuestos predominantes identificados en el aceite de *Lepechinia meyenii* (Walp) Epling. El β- linalol y o-aminobenzoato de linalilo fueron identificados como compuestos predominantes en el aceite esencial de *Mentha piperita* L. los resultados muestran la influencia de los monoterpenos principalmente limoneno, α-pineno y β-pipeno, p-cimeno y gernadeno D sobre las bioactividades de los aceites esenciales de ambas especies en estudio, con una actividad antioxidante significativa de 4.95-0.06 mg/mL y 7.21-0.21 mg/mL. Los aceites esenciales de los géneros *Lepechinia meyenii* (Walp) Epling y *Mentha piperita* L contienen actividad antioxidante significativo siendo un posible candidato antimicrobiano, antioxidante, anticonvulsivos, antiulcerosos, antiinflamatorios, antibacterianos y antidiabéticos terapéuticos de interés para las industrias con un enfoque farmacológico y alimentario específico.

Palabras clave: antioxidante, composición química por CG_EM, plantas medicinales, plantas útiles.

Cría del sapito rojo *Ranitomeya reticulata* (Boulenger, 1883) (Amphibia: Anura Dendrobatidae), en cautiverio en Iquitos – Perú

Sicchar, Luis A.¹; Acosta, Arturo¹; Sicchar, Claudia L.¹; Saravia, Keyko¹; Alvarez, Yoko¹; Lessy Malca¹; Macedo, Sergio¹

¹ Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP)

lsiccharvz@gmail.com

Resumen

Se reporta la crianza de *Ranitomeya reticulata* (Boulenger, 1883), ex - situ en Iquitos – Perú, en los años 2017 a 2019, con el propósito de comprender las necesidades biológicas de supervivencia de esta especie, y si el espacio o alimentación son elementos determinantes en su reproducción, por su valor como especie de fauna que se exporta con fines de investigación médica y su importancia ecológica en un ecosistema. Se realizó el acondicionamiento de tres recipientes de vidrio de 20x40x35, 30x65x45 y 40x60x40 cm, utilizando material biológico del nicho ecológico donde viven los especímenes en mención, quedando estas como terrarios. Se instalaron un total de 06 reproductores, procedentes de áreas naturales, y su introducción en cada pecera fue al azar. Para la alimentación se utilizaron dos métodos, la primera con invertebrados de origen natural y la segunda con técnicas de ranicultura el mismo que propicio la reproducción. El éxito reproductivo fue de 127 % durante todo el tiempo de estudio. Dos individuos murieron por causas desconocidas. El estudio realizado en el año 2019, actuó como testigo en base a alimentos de invertebrados recolectados y no hubo reproducción. Después de cada período de reproducción, todos los especímenes, fueron devueltos al medio natural del cual se habían recolectado los reproductores. Concluyendo que la presente investigación demuestra la existencia en la facilidad del manejo de esta especie y otros Dendrobátidos, para su cría en cautiverio con una futura explotación comercial por el sistema de manejo sostenible. Nuestro agradecimiento a los estudiantes de Ranicultura y Zoocriaderos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNAP, que ayudaron en el desarrollo de esta investigación.

Palabras clave: anfibio, cultivo, *Ranitomeya reticulata*, reproducción, vertebrados.

Modelos de ocupación para determinar el uso de las playas de la especie *Podocnemis unifilis* (taricaya) en la cuenca del río Tahuamanu, Madre de Dios, Loreto, Perú

Flores-Ponce, Frank C.¹; Guizado, Fredy M.¹; Aragón, Edson J.¹; Romero, Sonia¹; Jordán, Danilo¹

¹ Frankfurt Zoological Society FZS Perú
frank.flores@fzs.org

Resumen

La taricaya es una tortuga acuática de la Amazonía que se ha convertido en una especie bandera a nivel nacional y principalmente en Madre de Dios. En los distritos de Iberia e Iñapari, provincia Tahuamanu, departamento Madre de Dios, la extracción de huevos la realizan principalmente los pobladores de Iberia y moradores de la comunidad de Nueva Oceanía, quienes se constituyen como la mayor fuente de presión para la supervivencia de esta especie en el río Tahuamanu. Como una forma de enfocar esfuerzos que ayuden a su conservación, desde el 2011, se realizaron iniciativas de manejo lideradas principalmente por el Parque Nacional Alto Purús y a partir del 2016 por la CN Nueva Oceanía, actividad que ha permitido liberar cerca de 6500 crías. Pese a esto, aun no quedaba claro cuál es el estado de las poblaciones de la especie en la cuenca; es así que, en el 2019, se realizó una evaluación poblacional en base a 3 indicadores (abundancia relativa, número de nidos por playa y ocupación de playas), resultando ser este último, muy interesante y confiable. A partir de la búsqueda e identificación de señales y rastros de la especie en cada playa identificada, se corrieron modelos de ocupación *single species-single season* para estimar la probabilidad de ocupación (ψ) y de la probabilidad de detección (p) del uso de playas por parte de la taricaya en la cuenca del río Tahuamanu. Se identificaron un total de 125 playas de diferentes formas y tamaños (réplicas espaciales o número de sitios) a lo largo de los 196 km de recorrido en la cuenca del río Tahuamanu, de las cuales se realizaron 3 réplicas temporales o visitas entre los meses de julio y agosto. La probabilidad de detección para los modelos que incluyen registros de huellas y nidos fue de 0.61 (EE = 0.05), mientras que para el modelo que solo incluye el registro de nidos fue de 0.37 (EE = 0.06). La probabilidad de ocupación, es decir, la probabilidad de uso de playas por la taricaya fue de 0.78 (EE = 0.06) y una probabilidad menor se registra para los modelos que solo incluyen nidos: $\psi = 0.69$ (EE = 0.06). Estos resultados de ocupación obtenidos, representan un alto uso de las playas por las taricayas en la cuenca del río Tahuamanu, alcanzando una potencia estadística de 0.93 lo que representa una alta confiabilidad y que, sumado a otros indicadores poblacionales complementarios, garantizan un monitoreo efectivo de las poblaciones de esta especie y así tomar decisiones en cuanto su manejo.

Palabras clave: detección, fauna, ocupación, población, tahuamanu, tortuga acuática.

Control de *Hypsipyla grandella* Zéller con extractos de *Ruta graveolens* L., *Tagetes erecta* L. y *Azadirachta indica*

Guerra-Arévalo, H. ¹; Flores, F. ²; Vásquez, A. L. ³; Guerra, W. F. ¹; Abanto-Rodríguez, C. ¹; Del Castillo, Dennis ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Universidad Nacional de San Martín (UNSM); ³ Instituto de Cultivos Tropicales (ICT)
hguerra@iiap.gob.pe

Resumen

Hypsipyla grandella es considerada la principal plaga de *Swietenia macrophylla*, por tanto, tienen que ser desarrolladas estrategias de control de fácil adquisición, preparación, utilización y de bajo costo para el pequeño productor. El objetivo en este trabajo fue determinar el efecto insecticida de extractos de *Ruta graveolens* L., *Tagetes erecta* L. y *Azadirachta indica* en el control de *Hypsipyla grandella* Zéller. Para ello, fueron utilizados cinco tratamientos (concentraciones): T1: 0%; T2: 10%; T3: 20%; T4: 30%; y T5: 40% evaluados a cada 6 horas durante el día (6, 12, 18 y 24 h). Las variables consideradas fueron: consumo de disco foliares-CDF (%), número y diámetro de orificios foliares (NOF, -DDF) y mortalidad de larvas - ML (%). Las concentraciones más altas de *Ruta graveolens* L., *Tagetes erecta* L., y *Azadirachta indica* permitieron el consumo de 24,55; 60 y 56% de los discos foliares de *S. macrophylla*, por parte de *H. grandella*, respectivamente. Así mismo, fue verificado 10; 13,83 y 10% de mortalidad de larvas de *H. grandella* utilizando extractos de *Ruta graveolens* L., *Tagetes erecta* L. y *Azadirachta indica* en las concentraciones de 31; 30 y 30%, respectivamente. Se concluye que la utilización de plantas biocidas, a pesar de no haber causado alta mortalidad de larvas de *H. grandella*, lograron repeler y controlar el ataque en las primeras horas de evaluación. Sin embargo, se recomienda realizar estudios posteriores para definir mejores métodos de extracción y aplicación para aumentar la eficiencia en el control de la plaga.

Palabras clave: árboles maderables, caoba, nim, plagas, plantas biocidas, rosa sisa, ruda.

***Lonchocarpus utilis* reduce el ataque de *Hypsipyla grandella* Zéller en Plantas de *Swietenia macrophylla* King**

Guerra-Arévalo, H. ¹; Injante, J.M.A. ²; Vásquez, A. L. ³; Guerra, W. F. ¹; Abanto-Rodríguez, C. ¹; Del Castillo, Dennis ¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Universidad Nacional de San Martín (UNMSM); ³ Instituto de Cultivos Tropicales (ICT)
hguerra@iiap.gob.pe

Resumen

El objetivo en este trabajo fue determinar el efecto insecticida de extractos de hojas y raíces de barbasco en el control de *H. grandella* en vivero y en plantaciones juveniles de *S. macrophylla*. Fueron conducidos dos experimentos, en vivero, 5 dosis (0; 10%; 20%; 30% y 40%) de cada extracto fueron ensayadas. En plantaciones juveniles de *S. macrophylla* cinco tratamientos fueron probados: T1 [Testigo (caoba)], T2 [asociación de caoba+barbasco], T3 [asociación (caoba+barbasco podado)], T4 [extracto de hojas de barbasco (40%)], T5 [extracto de raíces de barbasco (40%)]. En vivero fue registrado 75% de plantas atacadas por larvas de *H. grandella* en el tratamiento testigo, y en la dosis de 40% el ataque fue reducido hasta 20%. En plantaciones juveniles de *S. macrophylla* los extractos de hojas y raíz lograron controlar el ataque de *H. grandella* en hojas, ápice y tallo en 0; de 0 a 5,56 y de 0 a 4%, respectivamente. Fue registrado, 5 a 1% de sobrevivencia; 95 a 99% de mortalidad de mariposas de *H. grandella* con extractos de hojas y de raíces de barbasco, respectivamente. La dosis de 40% de extracto de hojas y raíces de barbasco fueron más eficientes en el control de *H. grandella* tanto en vivero como en plantaciones juveniles de *S. macrophylla* en campo definitivo.

Palabras clave: barbasco, caoba, plagas, planta biocida.

LÍNEA 4 IMPACTOS ANTRÓPICOS EN LA AMAZONIA PERUANA

CONFERENCIAS MAGISTRALES

Tráfico de la vida silvestre y la salud de ecosistemas

Adrián Reuter

Wildlife Conservation Society – WCS

areuter@wcs.org

Resumen

Diversas comunidades dependen de los recursos silvestres (flora y fauna) que les proveen alimento, medicinas, vestido, ornamentos y combustibles. Muchos animales se han convertido en mascotas o parte de exhibiciones y diversas plantas se usan con fines ornamentales y utilitarios alrededor del mundo. La vida silvestre y los bosques proveen servicios ambientales que no siempre son tangibles, como la producción de oxígeno, purificación del aire y agua, fertilización del suelo, regulación del clima, protección contra rayos UV, polinización, los mismos que rara vez se valoran, ni se proyectan los costos y consecuencias de su deterioro. El principal motor del comercio legal e ilegal de los recursos de vida silvestre es la demanda del mercado, de tal manera que si la demanda sobrepasa o carece de lo que el mercado legal puede abastecer, se genera un campo fértil para el comercio y el tráfico ilegal. La definición del comercio ilegal involucra la obtención, transporte y distribución de manera ilícita, al interior y fuera de un país, de especímenes de plantas y animales en contra de los marcos legales nacionales e internacionales. Adicionalmente los recursos silvestres y los bosques enfrentan amenazas como la destrucción o modificación de sus hábitats, contaminación, introducción de especies invasoras y aumento poblacional. Las especies silvestres comercializadas ilegalmente generan muchos ingresos, en ocasiones más de lo que valdría su peso en oro, diamantes o estupefacientes. La percepción general es que existe una baja probabilidad de ser castigado cuando se cometen actividades ilegales relacionadas con la vida silvestre. Las especies se trafican a través de tres métodos principales: ocultos en compartimentos secretos, declarados falsamente en formas de aduanas y permisos; y utilizando permisos falsos o adquiridos ilícitamente. Se hace difícil hacer cálculos exhaustivos de los ingresos generados por el comercio ilícito de especies silvestres, pero cifras aproximadas señalan que asciende de 70 a 213 mil millones de dólares por año, incluyendo fauna y flora silvestres, madera, carbón y productos marinos. Se entiende que la salud de los ecosistemas se relaciona con su estabilidad y actividad, manteniendo su organización y autonomía a lo largo del tiempo y su recuperación frente al estrés (Costanza *et al.* 1992). El concepto salud del ecosistema debe integrar formas más explícitas sobre las condiciones ambientales como de los impactos por actividades antropogénicas. Existen diversos indicadores que ayudan a evaluar diferentes condiciones para realizar un diagnóstico y ver si un ecosistema es saludable, está en buen estado y funcionando correctamente. La integralidad de los ecosistemas es algo complejo y evaluar su estado requiere analizar muchos indicadores a distintos niveles espaciales, temporales y jerárquicos de la organización ecosistémica. En relación al impacto del tráfico de vida silvestre, se debe aclarar que no todo comercio legal es sostenible y que no todo comercio ilegal es insostenible. Cuando se habla de impactos, la sostenibilidad de la cadena de suministros es por lo general la consideración más importante. El comercio ilegal crea una presión adicional sobre las especies y, por lo general, no se puede evaluar si es una práctica sostenible o no, por la carencia de información. Generalmente se busca el mayor beneficio en plazos cortos, sin considerar la conservación del recurso. Las prácticas usadas, por lo general, causan más daño a los ambientes y a las especies involucradas, generan pérdida de recursos e interés en su conservación por

parte de las comunidades, pérdidas económicas y oportunidades de beneficios sostenibles, vulnera el estado de derecho dificultando la implementación de acciones integrales de gestión por la carencia de información y datos sobre los ilícitos. Las consecuencias del comercio ilegal de vida silvestre genera impactos sobre la especie objeto del comercio ilegal, impactos incidentales sobre especies que no son objeto del comercio ilegal, pérdida de servicios ecosistémicos, dispersión de especies invasoras y diseminación de enfermedades introducidas. Últimamente se viene reconociendo la severidad y el impacto del comercio ilegal de vida silvestre por distintos sectores incluyendo los gobiernos, se necesita estudiar e investigar más este tipo de actividad para superar vacíos de conocimiento y su impacto en la vida del hombre y los ecosistemas. Es preciso comprender y difundir los marcos legales poco entendidos e implementados, fortalecer la cooperación internacional entre gobiernos, fortalecer las capacidades policiales y judiciales sobre este tipo de delitos y realizar un trabajo coordinado entre gobierno y sociedad civil. Hay necesidad de promover la investigación científica sobre los impactos del tráfico de especies para entender mejor el problema y desarrollar argumentos sustentados sobre sus implicaciones ecológicas, sociales y económicas.

Palabras clave: impacto, tráfico, vida silvestre, comercio ilegal.

Impactos del petróleo en ecosistemas amazónicos: el caso del bloque 1AB/192 en la Amazonía peruana

Marti Orta
Universidad Autónoma de Barcelona – UAB
marti.orta@uab.cat

Resumen

Cerca del 30% de los bosques del mundo se superponen con reservas de combustibles fósiles y los bosques amazónicos poseen el más alto porcentaje, 39.4%, de esas reservas en sus subsuelos. En el Perú, el territorio concesionado a la exploración y extracción de hidrocarburos ha ido en constante aumento desde 1970 y en algún momento ha abarcado hasta el 70% del territorio amazónico peruano. Se han abierto 105 mil km de líneas sísmicas, 674 pozos han sido perforados y 339 han sido abandonados. A pesar de la gran extensión que cubre del territorio, el nivel de producción de barriles de petróleo ha ido disminuyendo, más no así el número de licencias y concesiones para exploración. En cuanto a los lotes específicos 1 AB y 8 están ubicados en la región Loreto, ubicados en las cuencas del Pastaza, Corrientes, Tigre y en menor medida en el Marañón, solapando también territorios indígenas, algunos de ellos titulados. Ambos lotes concesionados desde fines de los 60s, han producido más del 70% de la producción peruana de petróleo entre 1979 y 2004; y han contribuido con el 45% de la producción total peruana acumulada. Las actividades de extracción de petróleo en el norte de la Amazonía peruana han generado un prolongado conflicto socioambiental entre empresas petroleras, autoridades gubernamentales y comunidades indígenas, derivado en parte del vertido de aguas producidas que contienen altas cantidades de metales pesados e hidrocarburos. Para evaluar el impacto de los vertidos de aguas producidas, se realizó la revisión de 2951 documentos de análisis químicos de aguas fluviales y 652 de aguas producidas, procedentes de informes de instituciones gubernamentales y empresas petroleras, recogidos en cuatro cuencas fluviales amazónicas (Marañón, Tigre, Corrientes y Pastaza) y sus afluentes. Los vertidos de agua producida presentaban concentraciones de cloruro, bario, cadmio y plomo mucho más elevadas que las que suelen encontrarse en las aguas dulces, lo que provocó la contaminación generalizada de los cursos de agua naturales. Un número importante de muestras de agua tenía niveles de cadmio, bario, cromo hexavalente y plomo que no cumplían las normas peruanas e internacionales sobre el agua. La investigación mostró que el vertido de agua producida en los ríos de la Amazonía peruana puso en riesgo a la población indígena y a la fauna durante varias décadas. Además, el impacto de estas actividades en las cabeceras de la Amazonía se extendió mucho más allá de los límites de las concesiones petroleras y de las fronteras peruanas, lo que debería tenerse en cuenta al evaluar los impactos antropogénicos a gran escala en la Amazonía.

Palabras clave: petróleo, contaminación del agua, lotes petroleros, conflictos ambientales.

El poder de la participación ciudadana en el abordaje de impactos antrópicos a múltiples escalas

Mariana Varese ¹; Mariana Montoya ¹

¹ Wildlife Conservation Society – WCS

mvarese@wcs.org; mmontoya@wcs.org

Resumen

La cuenca amazónica es un sistema complejo, dinámico, interconectado y cualquier transformación o impacto sobre ella puede tener implicaciones a nivel global, regional, nacional o local. El funcionamiento de la Amazonía depende de la conexión entre las cabeceras en los Andes y las partes bajas en la planicie de inundación a lo largo de los ríos; de la interconexión entre los cuerpos de agua y los diferentes tipos de bosque; y de procesos como el flujo de sedimentos que nutre la cuenca, la dispersión de semillas o la captura de carbono en la superficie y el subsuelo. La Amazonía enfrenta una serie de impactos cuyas causas también son complejas, a veces lejanas y, por lo tanto, difíciles de abordar. Muchas veces responden a motivaciones globales sobre las cuales no tenemos injerencia. Los impactos también se dan porque los países promueven políticas extractivas sin consideraciones de sostenibilidad, o proyectos de infraestructura sin tomar en cuenta la mejor información disponible y sin entender sus impactos a cabalidad. A esto se suma una visión sectorial y no territorial, o corrupción, dificultando aún más un entendimiento integral que permita mitigar los impactos. Por lo tanto, se requiere información para entender a qué escala se dan los diferentes procesos naturales, sociales y económicos, para tomar las mejores decisiones y buscar las estrategias de mitigación de impactos antrópicos con un enfoque de cuenca. La participación ciudadana tiene un rol muy importante para entender y abordar impactos antrópicos en la Amazonía a múltiples escalas, aunque la mayoría son experiencias locales. Esta ponencia describe algunos ejemplos emblemáticos en el marco de la Red Ciencia Ciudadana para la Amazonía (<https://www.amazoniacienciaciudadana.org/>), cuyos 25+ socios abarcan toda la cuenca amazónica. La participación ciudadana en ciencia y conocimiento es importante para abordar impactos antrópicos de manera efectiva: (1) construye sobre soluciones y aprendizajes de pueblos indígenas y locales, reconociendo sus conocimientos y derechos; (2) educa y fortalece capacidades de la ciudadanía en ciencia y ambiente; (3) incrementa la efectividad del abordaje de impactos antrópicos; y (4) contribuye a acercar científicos profesionales y ciudadanía. Requiere conectar esfuerzos autónomos y distribuidos, un diálogo honesto entre diversos intereses y tipos de conocimiento, tecnologías de bajo costo, y experimentación y aprendizaje con transparencia.

Palabras clave: impactos antrópicos, ciencia ciudadana, participación, Amazonía, cuenca.

Impacto de las carreteras en la Amazonía: una mejor red vial para las personas y el medio ambiente

Alfonso Malky Harb
Conservation Strategy Fund (CSF)

Resumen

Durante los próximos 5 años se planea construir o mejorar más de 10 mil kilómetros de carreteras en la Amazonia. Proyectos viales bien diseñados pueden incrementar las oportunidades de empleo, reducir los costos de transporte e impulsar el desarrollo regional. Sin embargo, las carreteras también traen impactos negativos como la deforestación, amenazas a la biodiversidad y a los servicios de los ecosistemas, poniendo en peligro el bienestar de los pueblos indígenas y comunidades rurales y llevando al bioma hacia cambios irreversibles en la vegetación. Los datos que respaldan las buenas decisiones son escasos. Los estudios de viabilidad típicos, cuando existen, no abordan adecuadamente los impactos ambientales y sociales y no facilitan la comparación entre proyectos. Una investigación sobre estos aspectos puede contribuir a una mejor toma de decisiones, al cuantificar los efectos ambientales, sociales y económicos de los proyectos viales previstos. Esta investigación se desarrolló entre el 2019 y 2020 y analiza la rápida expansión de la red de carreteras en la Amazonía, que está alterando de forma irreversible el área que conserva la mayor extensión de bosques tropicales y de mayor biodiversidad del mundo. La mayoría de los proyectos de carreteras propuestos carecen de evaluaciones de impacto ambiental rigurosas o incluso de una justificación de retorno económico básico. Bajo la hipótesis de que el proceso de desarrollo vial se va a intensificar en los próximos años, se analizan los impactos ambientales, sociales y económicos previstos de 75 proyectos de carreteras (incluyendo proyectos de mejoramiento y de construcción nueva) en 5 países que comparten regiones amazónicas (Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú), que suman un total de 12 mil kilómetros de carreteras planificadas, en la región. Encontramos que todos los proyectos, aunque en diferentes magnitudes, tendrán un impacto negativo en el medio ambiente. El 45% también generará pérdidas económicas, incluso sin tener en cuenta las externalidades sociales y medioambientales. La cancelación de los proyectos económicamente injustificados evitaría 1,1 millones de hectáreas de deforestación y 7.600 millones de dólares en fondos desperdiciados para proyectos de desarrollo o para contingencias urgentes como es el caso de la contención de la epidemia del Covid 19 en la Amazonía. Otro de los objetivos de la investigación fue desarrollar un marco metodológico que permitirá identificar aquellos proyectos viales que tengan viabilidad para recomendar su ejecución. Se han identificado los que son comparativamente mejores no sólo en términos de rendimiento económico, sino que también tienen un menor impacto social y medioambiental. Descubrimos que un conjunto más pequeño de proyectos cuidadosamente elegidos podría proporcionar el 77% de los beneficios económicos con el 10% de los daños ambientales y sociales, lo que demuestra que es posible tomar decisiones eficientes de compensación informadas por prioridades nacionales legítimamente determinadas. En el caso particular peruano se evaluaron 12 proyectos, resultando la carretera de Iquitos-Saramiriza con la peor viabilidad económica y con el mayor impacto negativo medioambiental y social. Los proyectos mejor evaluados (con menos impacto ambiental y mejor retorno económico) fueron Puerto Arica – Flor de Agosto y Caballo Cocha – Buen Suceso.

Palabras clave: carreteras, impacto ambiental, deforestación, viabilidad económica.

Impactos del mercurio en los ecosistemas amazónicos y en la salud humana

José Álvarez Alonso

Ministerio del Ambiente - MINAM. Dirección general de Diversidad Biológica.

jalvarez@minam.gob.pe

Resumen

El mercurio, conocido antiguamente como azogue, viene siendo usado en la minería para amalgamar y extraer oro desde la época de los romanos, como dan cuenta diversos restos arqueológicos en Europa. Se calcula que por cada kg de oro que se extrae, se utilizan 2.8 kl de mercurio que se vierten en el agua, el suelo e incluso se evapora en el aire y al ser un metal pesado, no degradable, ni reutilizable, genera impactos nocivos en el ambiente y los organismos a largo plazo. En el caso de la minería ilegal de la región de Madre de Dios en Perú hay estimaciones de que se vierten 181 tn/año a los ríos, causando serios impactos en la salud y en la población. El problema mayor de la contaminación por mercurio no es el mercurio en sí mismo, sino el metilmercurio que es una sustancia derivada que entra en la cadena trófica a través de su metilación y atraviesa fácilmente las membranas biológicas causando altos niveles de toxicidad. Las aguas de los ríos amazónicos con pH ácido, con altas temperaturas y mucha materia orgánica favorecen el proceso de metilación. El metilmercurio es de lenta eliminación y se acumula en órganos como el cerebro, corazón, pulmones, hígado, causando severos daños, alteraciones al sistema nervioso, deficiencia mental, daños en el aparato digestivo, urinario y reproductivo, incluyendo abortos y malformaciones congénitas, provocando enfermedades teratogénicas, carcinogénicas y mutagénicas. El ciclo del metilmercurio se inicia con los microorganismos del río que sirven de alimento a los peces, y de allí pasan los consumidores mayores entre ellos el ser humano por el proceso de bioacumulación, es decir el organismo lo absorbe más rápido de lo que puede eliminar, y a mayor tamaño del organismo más presencia de mercurio. La minería ilegal no es un problema exclusivo de la Amazonía peruana, hay niveles alarmantes de contaminación por mercurio en la Amazonía ecuatoriana, brasileña y venezolana. Por el lado de las políticas de control, el Perú es signatario del Convenio de Minamata de la ONU para la reducción de los niveles de contaminación por mercurio que está vigente desde el 2017. El Ministerio del Ambiente (MINAM) ha desarrollado material didáctico para informar a la población sobre aspectos como el ciclo de contaminación por mercurio, las consecuencias para la salud e informes sobre la minería ilegal y los niveles de contaminación. En algunas regiones como Puerto Maldonado se prohíbe el consumo de pescado por las altas concentraciones de mercurio, se ha calculado que más del 70% de la población en zonas mineras supera los máximos permisibles de mercurio, se recomienda a las mujeres no tener hijos y se prevén serios impactos en las futuras generaciones. Estudios en Madre de Dios y Loreto revelan que los peces depredadores presentan mayor cantidad de mercurio acumulado por lo que se desaconseja su consumo. La tendencia en las estadísticas de monitoreo recientes es que hay una mayor cantidad y variedad de especies contaminadas. Una consecuencia alarmante de lo anterior es que los pueblos indígenas y rurales, son las poblaciones más amenazadas debido a que gran parte de su dieta está basada en el consumo de pescado, ingiriendo entre 6 a 10 veces más de los niveles de mercurio recomendados por la OMS. Estudios realizados en Madre de Dios revelan que las poblaciones indígenas y rurales presentan hasta tres veces más contenido de mercurio en su organismo que las poblaciones no indígenas debido al alto consumo de pescado contaminado. Dentro de esta población, los niños y menores de 18 años son los segmentos más afectados, presentando mayores niveles de

contaminación que a larga se convertirán en graves problemas de salud. Dentro de los impactos a la salud de las personas están el incremento de los niveles de anemia, daños al sistema neurológico, déficits en niveles de aprendizaje y aumento de los niveles de hipertensión, generando condiciones de mayor vulnerabilidad frente a enfermedades emergentes como el Covid 19.

Palabras clave: Hg, metilmercurio, contaminación, minería ilegal, toxicidad.

Infraestructura sin ciencia: posibles impactos ambientales

Jorge D. Abad

Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC). Centro de Investigación en Tecnología del Agua
jabadc@utec.edu.pe

Resumen

En la actualidad se observan en la Amazonia muchos proyectos extractivos de recursos, de infraestructura y de centrales hidroeléctricas para generar energía. Una de las obras más grandes que afectará la cuenca amazónica es la llamada hidrovía amazónica que conectará por vía fluvial el transporte desde Brasil con tres puertos en Perú (Pucallpa, Yurimaguas y Saramiriza). Existe la duda de si estos proyectos beneficiarán o son amenazas para la sobrevivencia del bosque amazónico. En ese contexto la cuenca amazónica y los ríos que lo conforman, desde sus nacientes en los Andes peruanos hasta su desembocadura en el Atlántico, abren varios frentes y temáticas de investigación en el sistema de ríos más largo del planeta. Datos factuales señalan que el 90% de los sedimentos que llegan al mar provienen de las montañas andinas, el Amazonas es hogar de una gran diversidad de organismos vivos como los peces migradores que recorren toda la cuenta para reproducirse. Las inundaciones estacionales conectan los ríos con las llanuras inundables y hacen posible la generación de biodiversidad en los entornos y paisajes circundantes. También hay una diversidad de patrones geomorfológicos que generan una dinámica social y económica de poblaciones asentadas en sus riberas que desarrollan actividades de pesca, transporte y agricultura inundable. En sus riberas se han desarrollado una diversidad de comunidades indígenas que tienen en la base de toda su interpretación cosmológica del mundo a los ríos y que a su vez conforma la identidad de las personas y los grupos sociales. Todo esta diversidad de actividades abren diferentes frentes de investigación que pueden ser útiles en la toma de decisiones y en la planificación de grandes proyectos de infraestructura e inversión. Esta investigación busca relevar el estudio y monitoreo del desarrollo físico de los ríos especialmente de los sedimentos fluviales. De acuerdo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, la región amazónica del Perú tiene pendientes muchos logros en materia de educación, servicios públicos, salud, energía sostenible, servicios de innovación e infraestructura (carreteras, represas, hospitales, etc.) que impiden el desarrollo de las regiones amazónicas y su población, siempre ubicadas en los últimos lugares de mediciones sobre desarrollo y competitividad. Dentro de los grandes proyectos de infraestructura desarrollados por el Estado peruano para cerrar estas brechas de desarrollo en la Amazonía, destaca la hidrovía amazónica que busca mejorar la calidad de vida de la población ofreciendo servicios de navegación fluvial más eficientes mediante el dragado de zonas de bajo calado en el trayecto de los cauces de ríos que incluyen el Marañón, Ucayali, Huallaga y el Amazonas en una concesión a una empresa privada por 20 años. Sin embargo, se postula que este proyecto y otros parecidos, tienen deficiencias, debido a que carecen de datos científicos que reduzcan la incertidumbre en su ejecución y en los costos que han ido incrementándose desde su formulación en el año 2005. El proyecto hidrovía amazónica, con una longitud de 2,687 km, inicialmente identificó 14 zonas de dragado (13 malos pasos más el puerto de Iquitos), luego de dos años en el Estudio Definitivo de Ingeniería se observó que las zonas de dragado se incrementaron a 31 y que cambiaron también de lugar y cuenca. Esto debido a que la hidrología y geomorfología de los ríos amazónicos es bastante dinámica y cambia constantemente en diferentes estaciones del año y a lo largo de los años. Se postula que un monitoreo constante de la variable de sedimentos gruesos que transportan los ríos puede mejorar la planificación y ejecución de este proyecto.

Palabras clave: sedimentos, cuencas, Amazonía, proyectos de infraestructura, monitoreo, dragado.

CONFERENCIAS CORTAS

Cultivos de cobertura de leguminosas: una rápida alternativa para la efectiva recuperación de suelos degradados por la minería aurífera aluvial en la Amazonía

Velásquez, Manuel G.¹; Corvera, Ronald¹; Guerrero, Juan A.²; Vásquez, Joel¹; Cusi, Edgar¹; Becerra, Edwin^{1,3}; Muñoz, Adenka E.^{1,3}; Russo, Ricardo⁴; Del Castillo Torres, Dennis¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Universidad Nacional Agraria, La Molina (UNALM); ³ Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD); ⁴ Universidad La Salle (ULASALLE)
mvelasquez@iiap.gob.pe

Resumen

La minería de oro viene degradando los bosques amazónicos con tasas que van en incremento. Desde 1980 hasta la actualidad en el Perú se ha estimado la degradación de más 95,000 ha hasta llegar a tasas de pérdida de más de 6,000 ha año⁻¹. La minería aurífera consiste en la tala y quema de árboles, extracción de sedimentos, la amalgamación con Hg y la recuperación de oro, como resultado se obtienen áreas improductivas, sin vida y con gran pérdida de carbono y con muy poca capacidad de albergar nuevos bosques, incrementando el efecto del cambio climático y la resiliencia de ecosistemas. De esta manera el IIAP y socios estratégicos vienen desarrollando la tecnología de uso de cultivos de cobertura leguminosas para recuperar la fertilidad de los suelos como primer paso para el establecimiento de plántones forestales que finalmente albergarán nuevos bosques. Estos cultivos de cobertura son ampliamente usados en la Amazonía para la mejora de pasturas y mejora de los cultivos entre estaciones; además varios son utilizados en la alimentación humana y peces, mostrando su importancia en la seguridad alimentaria, como en las comunidades nativas. Se instalaron parcelas experimentales en el territorio de la Comunidad Nativa de San Jacinto, donde resaltan las especies *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema macrocarpum* y *Stylosanthes guianensis*. El suelo impactado presenta baja fertilidad, ligera acidez ($5,4 \pm 0,2$), baja materia orgánica del suelo (MOS) ($0,03 \pm 0,01$ %), y muy baja capacidad de intercambio catiónico (CIC) ($3,3 \pm 0,2$ Cmol(+) kg⁻¹). Luego de dos años de evaluación, destaca la cobertura del suelo al 100% en 7 meses, con una mortalidad inferior a 30% y un aporte de biomasa de 5 a 23 t ha⁻¹, lo que constituye una gran fuente de alimento para micro y macro organismos. En el suelo disminuye el pH hasta 4.83, incrementa la MOS a 0.39% y se obtuvo CIC a 4.37 Cmol(+) kg⁻¹, en el que disminuyó en 16%, se incrementó en 1200%, y finalmente se incrementó en 32% con respecto al suelo impactado, respectivamente. Se incrementó la respiración a 0.063 mg CO₂ g suelo seco⁻¹ Día⁻¹ y 1×10^5 (organismos g suelo seco⁻¹, lo que constituye 320% y 100% a comparación del suelo impactado. Además, se llegó a incrementar el carbono capturado a una equivalencia de 11,208 t CO₂ ha⁻¹. Consecuentemente, estos hallazgos muestran el significativo efecto de estos cultivos de cobertura para incrementar la fertilidad de los suelos degradados por la minería aurífera en la Amazonía.

Palabras clave: minería, oro, restauración, fertilidad del suelo, leguminosas.

Contaminación en fuentes hidrológicas y pozas formadas por minería no metálica en la provincia de Tambopata, Región de Madre de Dios

Ibana, Karla ¹; Sihuay, Mayra L. ¹; Muñoz, Adenka E. ¹; Luque, Elmo ¹; Araujo, Julio M. ²; Garate-Quispe, Jorge S. ¹; Soto, Hilda M. ¹; Rodríguez, Liset ¹

¹ Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD); ² Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCIA)

liset.investigacion@gmail.com

Resumen

El río Madre de Dios, es un caudaloso curso de agua blanca con elevada carga de sedimentos de ancho variable (500 m a 800 m), a lo largo de su cauce se desarrollan actividades agrícolas y mineras, además de centros poblados que vierten sus aguas servidas no tratadas. Para el estudio se consideraron tramos de los ríos Tambopata y Madre de Dios, antes y después de los vertederos de aguas servidas y escorrentía de las aguas de lluvia de la ciudad de Puerto Maldonado. Además, se consideraron cuatro quebradas, un lago y pozas de la minería no metálica cercanos a Puerto Maldonado. En cada sitio se evaluó el grado de contaminación de estos cuerpos de agua, midiendo los parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, oxígeno disuelto, alcalinidad y cloruros), biológicos (plancton, peces, macroinvertebrados), bacteriológicos (coliformes totales y coliformes termotolerantes), bioindicadores bentónicos y riqueza en ictiofauna. Los resultados se compararon entre sitios utilizando un ANOVA y con los límites permisibles establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental. Los resultados del índice IBMW (macroinvertebrados) indicaron que la calidad del agua de los puntos analizados se encuentra en regular a muy mal estado. Los sedimentos de las pozas formadas por la minería no metálica presentaron concentraciones bajas y diferentes de bario, cadmio, cromo, mercurio y plomo, a excepción del arsénico donde no encontramos diferencias significativas. El análisis de macroinvertebrados bentónicos (BMWP) mostró que los sitios evaluados se encuentran en el rango de aguas muy contaminadas a fuertemente contaminadas. En las pozas evaluadas la evaluación de riqueza en ictiofauna mostró la predominancia de especies de Characiformes (17), Siluriformes (9) y Perciformes (4). Se concluye que los ríos y afluentes de los ríos Tambopata y Madre de Dios registran los niveles más altos de contaminación respecto a la calidad de aguas, lo que indica que están sufriendo un deterioro ambiental por la intervención antrópica de sus riberas. Estos reciben la mayor parte de residuos y vertidos de la ciudad, lo que afecta severamente a estos ecosistemas acuáticos y los posicionan como los cuerpos de agua peor conservados, con elevados contenidos de materia orgánica y coliformes, sobrepasando los Límites Máximos Permisibles de la normatividad peruana que imposibilitan su uso para consumo humano, recreación, agrícola y pecuario.

Palabras clave: parámetros fisicoquímicos, parámetros bacteriológicos, bioindicadores bentónicos, riqueza en ictiofauna.

Impactos de actividades antropogénicas en bosques ribereños de la laguna Cashibococha, Distrito de Yarinacocha, Departamento Ucayali - Perú

Rengifo, Felix P.^{1, 2}; Díaz, Edgar J.¹

¹ Universidad Nacional de Ucayali (UNU); ² Amaforest Biodiversity S.A.C.
p_r91@hotmail.com

Resumen

Los bosques ribereños de la laguna Cashibococha ubicada en la región Ucayali, cumplen diversas funciones como brindar sombra al agua para reducir su temperatura, estabilizar las orillas, reducir riesgos de erosión y servir de corredor biológico para muchas especies. Sin embargo, el bosque se encuentra en constante cambio, debido a una creciente demanda de servicios y actividades como la extracción de madera, ganadería, agricultura, recreación, turismo y el crecimiento de áreas urbanas. En relación a esta problemática la investigación se planteó los siguientes objetivos: 1) identificar las principales actividades humanas y sus impactos en el medio; 2) determinar el área y el perímetro ocupado por estas actividades; 3) identificar las principales especies de flora en el área. Se utilizó el método del enfoque cuantitativo no experimental, transeccional descriptivo. Se aplicaron entrevistas para conocer las frecuencias, tiempo y área ocupada por las actividades; se utilizó un Sistema de Información Geográfica para identificar y medir el área mediante teledetección. Se realizó un inventario forestal basado en la metodología del SERFOR y se delimitó el área con los criterios para medir las fajas marginales. Se calculó el índice de valor de importancia (IVI) para identificar las especies de importancia ecológica. A continuación presentamos los resultados obtenidos. La agricultura es la actividad que mayores impactos negativos causan al componente vegetación (38% de actividad practicada con 14 ha, 25% del perímetro ribereño), ganadería (19% de actividad practicada con 10 ha, 27% del perímetro ribereño). El turismo recreacional tuvo impactos negativos por el aumento de liberación de áreas para balnearios y positivos por la protección de puntos ecológicos (19% de actividad practicada con 9.5 ha, 12% de perímetro ribereño), hidropuerto (4% de actividad practicada con 1 ha, 5% del perímetro ribereño y el uso del bosque ribereño esta última actividad trae consigo impactos positivos por la protección y conservación de áreas ribereñas para diversos fines (19% como actividad practicada con 3.5 ha), siendo un total 31% de bosques que ocupa el perímetro ribereño. Así mismo, se identificaron un total de 183 individuos pertenecientes a 34 especies, agrupadas en 33 géneros pertenecientes a 22 familias en sus distintas fases de crecimiento, en conclusión, conociendo las actividades y sus impactos servirá para sensibilizar y restaurar riberas con especies de la zona.

Palabras clave: bosque ribereño, corredor biológico, impactos, teledetección, zona ribereña.

Miradas y reflexiones para la renaturalización del territorio y paisaje de Iquitos

Porras Ramírez, Moisés Guillermo

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

mporrasr@pucp.edu.pe

Resumen

El territorio en la Amazonía forma parte de un amplio concepto de integralidad como bien colectivo y de interdependencia con la naturaleza, donde los ríos y bosques constituyen complejas redes de relaciones entre el ser humano y su medio. De esta manera, desde la experiencia, los pueblos originarios han articulado pensamientos y lenguajes propios, que les han permitido abrirse a una conciencia sobre sus hábitats, potencialidades y límites de uso. Sin embargo, estos procesos se vieron alterados con la llegada de impulsos civilizadores occidentales, introduciendo conceptos y conductas discordantes a la mirada del indígena amazónico sobre el territorio. Lo que interrumpió con el tejido conformado entre los sistemas de bosques y aguas, como el sentido simbólico de los mismos. Iquitos, ubicada en un territorio geográficamente insular y en constante movimiento, entre los ríos Amazonas, Nanay e Itaya en la Amazonía peruana, no ha sido ajena a los procesos de desterritorialización durante su historia. El urbanismo sin adecuada planificación desde principios expansionistas, trae como consecuencia la desnaturalización del territorio original. Con ella, diversas vulnerabilidades naturales y antrópicas se hacen presentes, provocando además la desvalorización de las relaciones intangibles construidas generaciones atrás. Frente a esto, y desde una metodología intuitiva basada en diversas disciplinas, el trabajo plantea restablecer las relaciones territoriales, cuidado y reciprocidad perdidas a través de los sistemas de bosques y aguas que la nutren para articular un primer esquema de ciudad amazónica ribereña. Tomando como punto de partida la noción de territorio desde la cosmovisión amazónica, la propuesta reteje relaciones entre la ciudad y el sustrato natural que le dio origen, reconociendo las distintas capas y escalas que conforman el territorio y paisajes de Iquitos. El tejido se completa al articular diversos lugares en los barrios que constituyen la ciudad, desde donde se expresan pensamientos, ideas y emociones comunitarias. De esta forma se produce un sistema de lugares, que en su conjunto funcionan como una red de relaciones entre la sociedad y la selva amazónica. Finalmente, esta red de renaturalización propuesta se reconoce también como un proceso de sanación y rehistorización del territorio, mitigando vulnerabilidades y promoviendo un desarrollo territorial y urbano sostenible para la Amazonia.

Palabras clave: Iquitos, territorio, paisaje, bosques, ríos.

Evaluación ambiental y temporal de la calidad del agua de dos pozas formadas por la actividad minera aurífera en la Comunidad Nativa San Jacinto, Región de Madre de Dios: datos preliminares

Muñoz, Adenka E. ¹; Velásquez, Manuel G. ¹; Gonzales, Roberto ³; Garate- Quispe, Jorge ²; Corvera, Ronald ¹; Del Castillo, Dennis ¹; Rodríguez, Liset ²

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana; ² Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD); ³ Dirección Regional de Salud de Madre de Dios
adenkamunhoz@gmail.com

Resumen

Los impactos ambientales de la actividad minera incluyen la modificación del paisaje natural, que se torna en un paisaje desértico con hoyos de varios metros de profundidad. La formación de pozas artificiales empieza con el retiro de la capa superficial, provocando que el nivel freático quede expuesto, ocasionando una pérdida del agua subterránea por la evapotranspiración. El objetivo del estudio fue evaluar el estado ambiental y temporal de la calidad del agua de dos pozas formadas por la actividad minera aurífera en la Comunidad Nativa San Jacinto, región Madre de Dios con distinto tiempo de abandono y en dos épocas del año (seca y lluvias). Se determinaron parámetros fisicoquímicos, biológicos del agua y metales presentes en el sedimento de ambas pozas. La concentración de metales en el sedimento, como el arsénico, en época de lluvias en las dos pozas supera el valor guía interino de la calidad de sedimento ISQG. Mientras que las concentraciones de cadmio, mercurio, plomo y zinc en el sedimento de ambas pozas no superaron el valor guía interino de la calidad de sedimento ISQG. Según el índice BMWP la poza Griselda en la época seca, en el punto 1 tuvo una puntuación de 47, en el punto 2 de 18 y, en el punto 3 de 15; y en la época de lluvias, en el punto 1 un puntaje de 65, en el punto 2 de 36, y en el punto 3 de 28. La poza Claudio presentó en la época seca, en el punto 1 una puntuación de 36, en el punto 2 y 3 con una puntuación de 26 y 19, respectivamente; mientras que, en época de lluvias, tuvo puntuaciones de 81 en el punto 1, 68 en el punto 2 y 80 en el 3, por lo que se concluye que, ambas pozas en época seca no tuvieron una buena calidad de agua; sin embargo, en ambas épocas del año, la poza Claudio tuvo una mejor calidad de agua en contraste con la poza Griselda.

Palabras clave: calidad del agua, pozas, indicadores bentónicos, minería aurífera, ECA, BMWP, ISQG, Amazonía.

Minería aurífera artesanal en pequeña escala (ASGM) en la Amazonía peruana: relación entre la mesofauna edáfica y el mercurio

Huamaní, Erick¹; Vega, Claudia²; Velásquez, Manuel³; Vargas, Vera¹

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil; ² Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCIA); ³ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) ehvillalobos@gmail.com

Resumen

La minería aurífera artesanal en pequeña escala (ASGM, por sus siglas en inglés), en Madre de Dios, liberó grandes cantidades de mercurio (Hg) en el ambiente. Este elemento puede ser dispersado por la atmósfera y depositado en los bosques, afectando la fauna del suelo y el funcionamiento del ecosistema. En el presente estudio se utilizó a la mesofauna edáfica como organismos modelo para evaluar el posible efecto de gradientes de concentración de Hg en la comunidad en el suelo y hojarasca. Además, fue investigada la relación entre las concentraciones de Hg y las áreas con minería ASGM. Para esas metas fueron evaluadas tres localidades de muestreo, dos próximas a las áreas con minería ASGM de diferentes extensiones: Santa Rita Alta (SR) y P.V.C Azul (AZL); y un tercero como referencia, Tambopata Research Center (TRC). El primer muestreo fue estratificado usando distancias (0 a 1000 m) de las áreas de minería y colectando muestras de suelo, para análisis de Hg total y extracción de la mesofauna. El segundo muestreo fue realizado en SR, con diseño por conveniencia; fueron colectadas muestras de suelo y hojarasca para análisis de Hg total, propiedades físico-químicas y extracción de la mesofauna. Los resultados muestran que el tamaño de las áreas con minería ASGM parecen influenciar en los niveles de mercurio en los suelos de las localidades evaluadas, y que la distancia (0 – 1000 m) no es una variable significativa para predecir los niveles de mercurio; además, las concentraciones de mercurio halladas corresponden a suelos “limpios”. En cuanto a la comunidad de mesofauna edáfica, no está influenciada por el mercurio, más si por pH del suelo y el peso seco de la hojarasca. Se concluye que existe un incremento en los niveles de mercurio en los suelos forestales influenciado por la minería ASGM y que estas concentraciones de mercurio no afectan a la comunidad de la mesofauna edáfica. El Hg puede ser considerado un riesgo ecológico latente, que debe ser investigado en otros grupos, parámetros y niveles taxonómicos.

Palabras clave: minería de oro, mercurio total, mesofauna edáfica.

Determinando la escala y magnitud de los impactos de la minería artesanal de oro en paisajes tropicales en un hotspot de biodiversidad: el caso de Madre de Dios, Perú

Fernández, Luis E. ^{1, 2, 3}; Vega, Claudia M. ^{1, 2}; Cabanillas, France ¹; Araújo- Flores, Julio M. ^{1, 2}; Torres, Marta ¹; Pillaca-Ortiz, Jorge M. ¹; Caballero-Espejo, Jorge ^{1, 2}; Ascorra, Cesar ^{1, 2}; Silman, Miles R. ^{1, 2, 3}

¹ Centro de Innovación Científica de la Amazónica (CINCIA); ² Center for Energy, Environment, and Sustainability. Wake Forest University, EE UU; ³ Department of Biology, Wake Forest University, EE UU
fernandle@wfu.edu

Resumen

La minería de oro artesanal y en pequeña escala (MAPE) amenaza la biodiversidad, la salud ambiental y la integridad de las áreas protegidas en los paisajes amazónicos, emergiendo como un importante impulsor de deforestación y degradación de paisajes en la última década. Impulsada por el aumento de los precios mundiales del oro (2002: \$ 220 / oz a 2020:> \$ 2000 / oz y en aumento) y habilitada por gobernanza débil, la MAPE está creciendo en la Amazonía brasileña, las Guyanas y la región Andes-Amazonía. En Madre de Dios, Perú (MDD), el hotspot de minería ilegal más grande de América Latina ubicado en el Hotspot de Biodiversidad de los Andes Tropicales, la MAPE ha operado sin control durante décadas, deforestando un área más grande que la ciudad de Los Ángeles (> 150.000 ha), alterando físicamente múltiples cuencas hidrográficas y liberando ~ 185 toneladas / año de mercurio en las vías fluviales y la atmósfera de la región, afectando potencialmente a más de 100.000 habitantes y disminuyendo la viabilidad de las poblaciones de aves, peces, anfibios, reptiles y mamíferos, incluidas especies en peligro de extinción como el lobo de río gigante amazónico (*Pteronura brasiliensis*). La falta de líneas de base multidisciplinarias comprensivas sobre los impactos de la minería artesanal en los ecosistemas terrestres y acuáticos ha sido una barrera persistente para apoyar intervenciones sostenidas, esfuerzos de restauración y recuperación y estrategias proactivas para evitar la degradación de los ecosistemas relacionada con la minería. Esta presentación describe una intervención para desarrollar rápidamente la infraestructura de investigación científica regional y generar un cuerpo multidisciplinario e integral de conocimiento sobre los impactos de la minería con el fin de reducir las barreras para la inversión gubernamental sostenible y la acción contra la minería ilegal, en y alrededor de las áreas protegidas en Madre de Dios. Se discutirá una descripción del marco teórico que sustenta la intervención, los componentes del enfoque, los resultados tangibles de conservación y restauración, y las recomendaciones para su aplicación en otras geografías amazónicas.

Palabras clave: Madre de Dios, minería artesanal, deforestación, conservación.

Efecto de la degradación de aguajales en la estructura poblacional del aguaje, el almacenamiento de carbono, la diversidad de árboles y de mamíferos de los aguajales de la cuenca Pastaza - Marañón

del Aguila-Pasquel, Jhon¹; Honorio, Euridice¹); Cordova, César J.¹; Ramirez, Eliseo¹; Burga, Amy¹; Gatica, Leticia¹; Reyna, José¹; Charpentier, Elvis²; Valdivia, Sofia²; Garcia, Gabriel²; Salas, Frithman²; Roucoux, Katy³

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ² Equipo Primatólogico de Loreto; ³ University of Saint Andrews
jdelaguilap@iiap.gob.pe

Resumen

Los aguajales son los ecosistemas dominantes de la región de humedales con mayor importancia ecológica, socio-económica y climática de la Amazonía peruana, la cuenca Pastaza - Marañón. Los aguajales proveen recursos de alta demanda comercial como los frutos de aguaje *Mauritia flexuosa* y animales de caza, además de servicios como la mitigación del cambio climático de los aguajales debido a su potencial de almacenar ingentes cantidades de carbono. Sin embargo, la cosecha tradicional de los frutos de aguaje, que consiste en cortar los individuos femeninos de aguaje, es considerada un tipo de degradación y representa una amenaza latente para la provisión de recursos y servicios de los aguajales. Se estudió el impacto de la degradación por tala en la estructura poblacional del aguaje y el potencial de almacenamiento de carbono de los aguajales. Además, se evaluó el efecto de la degradación en la diversidad de árboles, palmeras, mamíferos terrestres y primates. Se cuantificó el nivel de degradación usando la proporción de aguajes adultos masculinos *vs* femeninos en 12 sitios de muestreo, cubriendo desde aguajales sin degradación (1:1) hasta aguajales altamente degradados (12:1). Se realizó el inventario florístico en parcelas de 0.5 ha, donde se realizó el conteo de plántulas, juveniles y adultos de aguaje. La diversidad de mamíferos y primates fue evaluada con las técnicas de avistamientos en transectos lineales y cámaras trampa. Los juveniles y los individuos de aguaje con altura mayor a los 25 m disminuyeron en los aguajales con mayor degradación, indicando que la corta de aguajes tiene un impacto directo en los extremos de la estructura poblacional del aguaje. La degradación no mostró relación con la capacidad de almacenamiento de carbono de los aguajales (100-140 t C ha⁻¹). La diversidad de árboles/palmeras se incrementó en los sitios con mayor degradación ($p < 0.05$) indicando que la composición florística está cambiando con la corta de aguajes para la cosecha de frutos. La diversidad de mamíferos terrestres también se incrementó con la degradación ($p < 0.05$), sin embargo, las especies que aumentaron fueron aquellas que soportan la perturbación antrópica y especies de gran biomasa, como la sachavaca *Tapirus terrestris*, se ausentaron en los sitios más degradados. Este estudio representa un primer paso para cuantificar el impacto de la tala de aguajes pero aún se necesita ampliar los sitios de muestreo para tener mejores conclusiones. (Investigación financiada por: Proyecto "ÁRBOLES: A TRAIT-BASED UNDERSTANDING OF LATAM FOREST BIODIVERSITY AND RESILIENCE", Contrato N° 001-2019-FONDECYT; Proyecto "PROTECTING BIODIVERSITY AND SUSTAINABLE LIVELIHOODS IN THE WETLANDS OF PERUVIAN AMAZONIA", contrato N° 220-2018-FONDECYT).

Palabras clave: aguajal, degradación, diversidad, mamíferos terrestres, almacenamiento de carbono.

Recuperación de áreas castañeras deforestadas mediante sistemas silviculturales locales

Cusi Auca, Edgar¹; Corvera Gomringer, Ronald¹; Del Castillo Torres, Dennis¹; Velásquez Ramírez, Manuel Gabriel¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
ecusi@iiap.gob.pe

Resumen

La deforestación en Madre de Dios es cada vez más creciente, en el año 2017 se tenía un acumulado de 186,242 ha (Bosques, 2017), principalmente en áreas destinadas a la producción agropecuaria. El problema se agudiza cuando la deforestación afecta las concesiones castañeras, comprometiendo la economía del 20% de la población de Madre de Dios (Águeda, 2002). Consciente del serio problema, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, en el año 2018, inicia la implementación del proyecto “Recuperación de Ecosistemas Degradados en Bosques Húmedos Amazónicos en los sectores de Mavila, Shiringayoc, Alerta, Villa Rocío, La Novia y Maranguapi en la Región Madre de Dios”, con la finalidad de poner en práctica la experiencia de silvicultura y agroforestería generada en los últimos 15 años de investigación. Con la aplicación de tecnologías de simple adopción, personalizadas para cada beneficiario, el uso eficiente de la información biofísica y social disponible, el desarrollo e implementación de alianzas institucionales de intereses comunes, con la aplicación de diferentes sistemas silviculturales como agroforestería, forestería en áreas de papaya, enriquecimiento de purmas, enriquecimiento de claros naturales e inducidos, el equipo técnico y la participación de productores agropecuarios y concesionarios castañeros seleccionados, logró recuperar 235 ha de castaños degradados con sistemas agroforestales en 72 beneficiarios y enriquecer 294 ha en 2027 claros naturales en 26 beneficiarios, utilizándose 11 especies forestales (castaña, shihuahuaco, tornillo, etc.) y 2 especies agrícolas (cacao, copoazú). Actualmente, bajo un muestreo compuesto, aleatorio y estratificado, se ha desarrollado el análisis de caracterización físico químico y microbiológico del suelo, evaluación de la macrofauna como parte importante en la recuperación de los suelos y el desarrollo vegetativo de las especies instaladas.

Palabras clave: deforestación, sistemas silviculturales, concesiones de castaña, ecosistemas degradados.

Identificación y análisis del nivel de riesgo en zonas vulnerables a inundaciones en la cuenca baja del río Tambopata, sector Pueblo Viejo de la ciudad de Puerto Maldonado- Madre de Dios

Castillo-Tacora, Reyner ¹; Alfaro-Alejo, Roberto ²; Pílares-Hualpa, Isidro A. ²

¹ Municipalidad Provincial de Tambopata; ² Universidad Nacional del Altiplano Puno reynercastillot@gmail.com

Resumen

El modelado de datos geoespaciales e hidrometeorológicos proporciona información como profundidad y extensión espacial de las zonas inundadas requerida por las autoridades municipales para socializar a los ciudadanos sobre las áreas propensas a inundaciones y adoptar estrategias adecuadas de gestión de inundaciones. El presente trabajo se basa en la determinación de caudales máximos para distintos períodos de retorno y la simulación de la dinámica de los flujos desbordados correspondientes a dichos caudales. Para lo cual se utilizó un modelo hidrológico de precipitación-escurrimiento, basándose en los datos de precipitación máxima de 24 horas asociada con los distintos períodos de retorno, empleando más el método de descarga pico SCS y por el método probabilístico con caudales máximos instantáneos históricos utilizando las funciones de distribución por el método de los momentos y de máxima verosimilitud. Para el análisis hidráulico y modelamiento espacial se integró el software de análisis hidráulico HEC-RAS y la extensión del ArcGIS HEC-GeoRAS generando como resultado mapas de inundación, para perfiles de flujo de 10, 20, 50, 100 y 500 años donde se puede evaluar el impacto de posibles inundaciones en el asentamiento humano Pueblo Viejo – Puerto Maldonado, margen izquierda del río Tambopata. Siendo los caudales $Tr(10 \text{ años}) = 3,319 \text{ m}^3/\text{s}$, $Tr(20 \text{ años}) = 3,779 \text{ m}^3/\text{s}$, $Tr(50 \text{ años}) = 4,114 \text{ m}^3/\text{s}$, $Tr(100 \text{ años}) = 6,588 \text{ m}^3/\text{s}$ y $Tr(500 \text{ años}) = 9,481 \text{ m}^3/\text{s}$. El resultado permitió cuantificar y visualizar $238,733.98 \text{ m}^2$ de área inundada, tirante máximo de agua de 10.85 m, las áreas que conllevan mayor riesgo son las que tienen un tirante mayor a 1 metro excedente del tirante normal, que constituyen en un 55.05% de la superficie inundada, estos fueron analizados para perfiles de flujo de 100 años. Además, se consiguió estimar los daños generados por estos eventos, encontrándose que la zona de Pueblo Viejo es vulnerable y está en alto riesgo. El estudio demuestra la utilidad de las herramientas actuales para identificar áreas más afectadas por las inundaciones junto con la profundidad de flujo y extensión de las mismas. Los detalles de este estudio se pueden utilizar para planificar la preparación ante inundaciones en las áreas más afectadas.

Palabras clave: inundación urbana, mapeo de inundación, peligro de inundación, vulnerabilidad.

Niveles temporales de mercurio en suelos de áreas degradadas por la minería aurífera aluvial en la Comunidad Nativa de San Jacinto, Madre de Dios

Becerra, Edwin ^{1, 2}; Rodríguez, Liset ¹; Velásquez, Manuel G. ²; Corvera, Ronald ²; Guerrero, Juan A. ³; Vásquez, Joel ²; Muñoz, Adenka. E ^{1, 2}; Del Castillo, Dennis ²

¹ Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD); ² Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); ³ Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)
ebecerralira@gmail.com

Resumen

La explotación aurífera aluvial en la Amazonía peruana ha conllevado una grave degradación sobre los bosques. La minería deforesta, remueve y extrae sedimentos, emplea mercurio (Hg) para la obtención de oro y deja extensas áreas improductivas. El suelo es el principal compartimento sobre el cual se establecerán nuevos bosques, lo que lo hace importante para el proceso de recuperación de áreas degradadas. Investigaciones previas del IIAP y socios estratégicos han identificado bajos niveles de Hg en estos suelos; sin embargo, estos resultados corresponden a un tiempo de muestreo. Así, se realizó una investigación en el territorio afectado por la minería de la Comunidad Nativa de San Jacinto en Madre de Dios. Se determinaron los niveles de Hg en suelos durante dos años en época seca y húmeda, empleando técnicas de análisis geoestadísticos y uso de estándares de calidad ambiental. Se distribuyeron las áreas impactadas de acuerdo a los Elementos Culturales de Paisaje determinados por el IIAP como Sustrato Descubierto (SD), Suelo Cubierto con Regeneración Natural (SCRN) y Bosque referencial (BR). Se recolectaron un total de 348 muestras superficiales, entre los años 2017, 2018 y 2019. Se encontró que las áreas impactadas presentaron niveles de Hg (0.04 ± 0.05 mg kg⁻¹MS) inferiores a las áreas no impactadas o bosque referencial (0.07 ± 0.02 mg kg⁻¹MS), siendo en ambos casos inferiores al estándar para suelos (6.6 mg kg⁻¹MS). Además, en promedio no hubo diferencias significativas en los niveles de Hg en suelos degradados por la minería aurífera aluvial en las épocas húmeda y seca (Kruskal-Wallis p-value 0.6); sin embargo, se registraron cambios dentro del elemento cultural de paisaje, influenciados principalmente por la materia orgánica del suelo, capacidad de intercambio catiónico y contenido de arcilla. Las áreas impactadas presentaron alta degradación con bajos niveles de materia orgánica ($1.17 \pm 1.43\%$), bajo contenido de arcilla ($11.89 \pm 9.68\%$) y alto contenido de arena ($68.76 \pm 28.18\%$), junto a un pH ligeramente ácido (5.33 ± 0.55). Al no encontrar evidencia de sitios contaminados, sobre las áreas evaluadas se plantearía orientar la restauración del suelo enfocada en la provisión de servicios ecosistémicos como uso de plantas para mejorar la fertilidad de los suelos. A la vez, se orienta a realizar más estudios exhaustivos a fin de conocer los límites de capacidad de acumulación de mercurio sobre estos suelos. Esta investigación fue financiada por CONCYTEC/FONDECYT.

Palabra clave: mercurio, minería aurífera aluvial, suelo degradado.

Mapeo de patrones espaciales de áreas quemadas usando imágenes Landsat en biomas peruanos

Argotty, Freddy ¹; Campos, Luis ¹; Mendoza, Ricardo ¹; Mitidieri, Nicole ¹; Nole, Jorge ¹; Pino, Isabel ¹; Robles, Luis ¹

¹ Ministerio del Ambiente. Dirección General de Cambio Climático y Desertificación - DGCCD
nmitidieri@minam.gob.pe

Resumen

Los bosques secundarios están recibiendo más atención en los últimos años debido a sus servicios ecosistémicos relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático. Si bien, las iniciativas REDD+ requieren una evaluación precisa y completa de las áreas forestales para los inventarios de gases de efecto invernadero, se ha avanzado muy poco en la identificación, seguimiento y cuantificación de los contenidos de carbono de los bosques secundarios pese a su rol en el secuestro de carbono post deforestación. Aquí presentamos un estudio pionero que ayuda a identificar los bosques secundarios amazónicos, basado en etapas sucesionales y series de tiempo. Utilizando Google Earth Engine y Collect Earth Online, se obtuvieron 1024 escenas de NDVI para el período 1986-2016. Estos mosaicos fueron analizados en R, obteniendo los umbrales para las siguientes clases de interés: bosque maduro-BM (>0.73 , sin perturbación), bosque secundario maduro-BSM (>0.73 , >20 años), bosque secundario joven-BSJ (>0.73 , 15-20 años), y purma-P (<0.73 , 5 años). Para evaluar la precisión, se empleó un muestreo aleatorio estratificado en SEPAL ($n = 500$) y se construyó una matriz de confusión. La estimación del contenido de carbono se basó en 54 parcelas de 0.36 ha distribuidas en las regiones de San Martín, Huánuco, Ucayali, Junín, Pasco y Madre de Dios. Se utilizó la ecuación de Chave *et al.* (2005) para estimar la biomasa aérea, Mokany *et al.* (2006) para la biomasa subterránea, y la fracción de carbono a partir de la materia seca del IPCC (2006) para convertir biomasa a stock de carbono. En total, las clases de bosque secundario evaluadas cubren 1,502,831.16 ha en Perú. Las superficies de BSJ y purmas muestran un crecimiento de 336 mil ha (purma) y 541 mil ha (BSJ) al 2019, respectivamente, mientras que el BSM se muestra estable. El contenido de carbono total en Tc/ha para la biomasa aérea fue 163.42, 46.89 (subterránea), 0.489 (árboles muertos en pie), 9.83 (árboles caídos), y 4.33 (hojarasca) (IC 95%). La clase BSM presentó los valores totales de carbono más altos (116.4 Tc/ha) y la purma los más bajos (38 Tc/ha). Este trabajo contribuye a mejorar nuestra comprensión sobre cómo distinguir los bosques secundarios y las reservas de carbono, apoyando las políticas gubernamentales del país en iniciativas REDD+.

Palabras clave: biomasa, cambio climático, mitigación y adaptación, REDD+, vegetación secundaria.

Estacionalidad y ensamblaje de metacomunidades acuáticas en tres pozas abandonadas por la minería de oro en la Amazonía suroccidental, Madre de Dios - Perú

Araújo-Flores, Julio M.^{1, 2, 3}; Garate-Quispe, Jorge³, García Molinos, Jorge⁴; Pillaca-Ortiz, Jorge M.^{1, 2}; Caballero-Espejo, Jorge^{1, 2}; Ascorra, Cesar^{1, 2}; Silman, Miles²; Fernández, Luis E.^{1, 2}

¹ Centro de Innovación Científica de la Amazónica; ² Department of Biology and Center for Energy, Environment, and Sustainability. Wake Forest University. EE UU; ³ Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD); ⁴ Hokkaido University. Japón
araujojm@wfu.edu

Resumen

La demanda mundial de oro ha provocado un aumento de las actividades extractivas en la Amazonía occidental, lo que ha resultado en una transformación a gran escala de la cuenca del río Madre de Dios (Perú) debido a la minería de oro artesanal a pequeña escala (ASGM por sus siglas en inglés). Estas actividades afectan profundamente el paisaje natural y el paisaje hídrico a medida que los bosques de tierra firme y los hábitats de las llanuras aluviales se deforestan, dejando un vasto paisaje de estanques abandonados que posteriormente son colonizados por los cuerpos de agua circundantes. Sin embargo, la dinámica de estas metacomunidades y el entramado de nuevos humedales conectados siguen siendo prácticamente desconocidos. A continuación, presentamos un estudio de un año (mayo de 2017 a mayo de 2018) realizado para evaluar la composición, abundancia y estructura trófica del conjunto de peces en tres estanques generados por ASGM recientemente abandonados y sus interacciones con otras comunidades acuáticas (macroinvertebrados, fitoplancton y zooplancton). Un objetivo específico fue determinar la influencia de los parámetros ambientales en la composición de la comunidad, con un enfoque en la influencia del pulso de inundación (FPI) del río circundante, la estacionalidad, y determinar las variables indicadoras para predecir la presencia de determinadas taxas. Encontramos metacomunidades notablemente abundantes y diversas que para peces registraron 4.601 individuos muestreados correspondiente a 6 órdenes, 27 familias, 68 géneros y 103 especies, así como 87 taxones de macroinvertebrados, 71 de fitoplancton y 44 de zooplancton. De los tres estanques estudiados, los dos estanques bajo la influencia de las inundaciones mostraron una estructura trófica de peces estable durante todo el año, probablemente debido a que las inundaciones estacionales amortiguaron la falta de recursos durante la estación seca. Por otro lado, no se detectaron carnívoros durante las estaciones seca y de transición a lluvia en el único estanque que no estaba influenciado por las inundaciones. El análisis de la trayectoria de la comunidad (CTA) mostró una mayor estabilidad de los conjuntos de peces en el estanque sin FPI en comparación con los estanques con FPI, que experimentaron eventos de perturbación más grandes en términos de parámetros ambientales y aportes de nuevos individuos durante las inundaciones. El análisis de correspondencia sin tendencia (DCA) que compara taxones compartidos, mostró que los pulsos de inundación son el factor clave que influye en las nuevas comunidades acuáticas y la acumulación de especies. Sin embargo, mientras que los pulsos de inundación tuvieron una gran influencia en los conjuntos de peces y macroinvertebrados, la estacionalidad fue el principal factor determinante para las comunidades de plancton. Los estanques con FPI mostraron una riqueza de especies de peces y macroinvertebrados seis veces mayor que los que no tenían FPI, mientras que el plancton mostró una tendencia opuesta. El FPI fue el principal factor que determinó la composición taxonómica de los peces, seguido del oxígeno disuelto. Los macroinvertebrados también se vieron afectados por el FPI junto con el pH y la presencia de orillas con pastos, mientras que la conductividad determinó la

composición del fitoplancton. Nuestro estudio presenta evidencias de una alta heterogeneidad de las comunidades acuáticas en pozas abandonadas por la ASGM, destacando su importante valor ecológico y potencial en la provisión de servicios ecosistémicos que actualmente son pasados por alto en las políticas de conservación y gestión de los recursos acuáticos.

Palabras clave: peces neotropicales, ecología de metacomunidades acuáticas, ASGM, ensamblaje de comunidades, riqueza de especies.

**LÍNEA 5: CONOCIMIENTOS TRADICIONALES,
CONSERVACIÓN Y BUEN VIVIR EN LA AMAZONÍA
PERUANA**

CONFERENCIAS MAGISTRALES

Recapitulando ideas: el espejismo del desarrollo amazónico

Manuel Martín Brañas

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

El área temática sobre conocimientos tradicionales, conservación y buen vivir en la Amazonía peruana, contó con la participación de renombrados investigadores e intelectuales que acercaron de manera brillante el mundo indígena a todos los oyentes, desde diferentes puntos de vista, experiencias y motivaciones. En medio de la vorágine política y sanitaria que vivía el país, fue reconfortante comprobar que todavía existen puntos de vista, estrategias, percepciones y motivaciones que son perfectamente válidas para dar un giro a la realidad que vivimos en la Amazonía, sembrando las semillas de la esperanza, la sostenibilidad y el buen vivir de los pueblos indígenas amazónicos y de la sociedad nacional en su conjunto. Sin duda, el 2020 fue un año difícil. La pandemia golpeó a toda la nación y de manera muy directa a los pueblos indígenas de la Amazonia peruana. Si bien, la pandemia ha puesto de manifiesto la validez de los sistemas de conocimiento y las estrategias indígenas para enfrentar al COVID-19, también nos ha mostrado, de manera descarnada, su vulnerabilidad, desvelando claramente los vacíos de conocimiento que la sociedad nacional tiene sobre los pueblos indígenas, pero también la marginación y el rechazo que todavía existen hacia sus percepciones, intereses y motivaciones. La doctora Frederica Barclay, en su ponencia titulada *Panorama histórico de la interacción entre los pueblos indígenas, el Estado y la sociedad nacional*, nos presentó, de manera magistral, como la interacción entre los pueblos indígenas, el estado y la sociedad nacional mantuvo una constante de desigualdad desde los primeros contactos hasta nuestros días. El estado y la sociedad nacional han priorizado y dado mayor valor a los conceptos e ideales occidentales, tomados, la mayoría de las veces, como dogma. Hoy vemos como al colonialismo de los territorios le ha seguido un colonialismo mucho más solapado y peligroso, que intenta colonizar las ideas y la propia forma de pensar y actuar de los pueblos amazónicos. A las armas y la violencia cruel contra el indígena, estandarte de la cultura occidental durante los siglos XVIII, XIX y mediados del XX, les han seguido la seducción y la manipulación, características de finales del siglo XX y comienzos del XXI. A pesar de esta relación histórica, marcada por la tensión y los conflictos, los pueblos indígenas han logrado consolidar de manera progresiva sus derechos, haciendo escuchar sus reivindicaciones en un contexto de desconocimiento de su realidad y sus percepciones propias sobre el desarrollo. La revisión histórica de la relación entre los pueblos indígenas, el estado y la sociedad nacional permitirá establecer interacciones positivas que no solo beneficiarán de manera favorable a estos pueblos, sino que beneficiarán también a toda la sociedad.

El abogado y dirigente indígena Gil Inoach, en su ponencia titulada *El territorio como un sistema de vida de pueblos autóctonos y su incidencia con el ambiente*, nos ha ilustrado, de manera clara y directa, sobre el que nos parece uno de los ejemplos más claros de falta de entendimiento de la realidad indígena. La importancia que el territorio integral tiene para los pueblos amazónicos no es entendida ni asumida por la sociedad nacional ni el estado que la representa. Al igual que los conceptos de globalización y desarrollo, el concepto de titulación ha mutilado el derecho que todos los pueblos tienen a disfrutar de su territorio tradicional y de sus recursos de manera integral. La titulación no ha sido otra cosa que una parcelación maquillada de los territorios indígenas, algo

contrario al pensamiento integral y a la percepción territorial de los pueblos amazónicos, pero muy adecuada para el pensamiento dogmático del territorio defendido por los estados nacionales. La parcelación de estos territorios y la promoción de la inversión privada insostenible en ellos, bajo figuras confusas y ajenas a la realidad indígena, solo aumenta su vulnerabilidad en tiempos de cambio climático y pandemia.

El aumento de los cultivos ilícitos es un ejemplo claro de cómo la brecha abierta en las estructuras tradicionales de los pueblos indígenas es aprovechada de manera demasiado eficiente por los sectores económicos que promueven estas actividades ilícitas. Tal como nos presentó la doctora Sydney Silverstein en su ponencia titulada *Narco-infraestructura y la persistencia de la coca ilícita en Loreto*, la eficiencia y versatilidad de las actividades ilegales nos causan sorpresa y una cierta admiración, debido a que en las zonas donde se llevan a cabo de manera exitosa, los estados se muestran incapaces, no solo de poder frenarlas, sino también de ejecutar alternativas a las actividades ilegales que permitan a la población desengancharse de las terribles dinámicas que se ponen en marcha con ellas. Sin territorios integrales, sin fortalecimiento de la identidad, sin consejo de sabios, sin valores tradicionales, será muy difícil que estos pueblos puedan frenar el avance de unas actividades ilícitas cuyas infraestructuras son reconocibles y visibles, interactúan con otras actividades legales o ilegales y se alimentan de las heridas abiertas por la sociedad nacional en los sistemas de conocimiento y estructuras de valores tradicionales de estos pueblos indígenas.

Los fundamentalistas embates desarrollistas, proporcionan argumentos a los sectores ilícitos para quebrar las estructuras sociopolíticas de las comunidades indígenas e introducir el germen de un desarrollo basado en la acumulación del dinero y la destrucción de los valores tradicionales. Las más afectadas son las nuevas generaciones de indígenas, que se ven privadas de conocimientos y valores que son imprescindibles para la vida y el desarrollo propio. En muchas comunidades fueron las y los ancianos los que prepararon remedios tradicionales y aplicaron estrategias para combatir la enfermedad. La ayuda de los que proclaman el desarrollo sostenible nunca llegó, siendo los castigados sistemas de conocimiento indígena los que una vez más libraron la batalla. Cabe preguntarse entonces ¿qué ocurriría si estos conocimientos no fueran correctamente transmitidos a las nuevas generaciones? La doctora Coca Chavarría, en su ponencia titulada *Saberes tradicionales y lenguas; el concepto de enfermedad y muerte*, nos desveló la importancia de las lenguas indígenas y como gracias a ellas los pueblos originarios han interpretado su entorno y han transmitido sus conocimientos y valores vinculados a los ecosistemas naturales a las nuevas generaciones. La interpretación de estos ecosistemas realizada por las culturas indígenas es mucho más compleja que la occidental, algo que se refleja en el rico léxico de las lenguas amazónicas, siendo además, mucho más válida y adecuada para entender las actuales dinámicas de cambio. Esta importancia es aún mayor cuando hablamos de las mujeres indígenas, ya que son ellas las que atesoran conocimientos y valores que son la base de la familia y la comunidad. En muchos pueblos son ellas las que perpetúan la tradición oral y la lengua. El papel que pueden jugar las mujeres indígenas para frenar la erosión de los sistemas de conocimiento y la identidad, es primordial y necesario. En muchos casos son ellas las que actualmente ponen resistencia y ondean la bandera de la identidad y la tradición, la lengua es un vehículo fundamental para lograr este propósito.

Los pueblos indígenas amazónicos tienen mucho que enseñarnos. Sus sistemas de conocimiento aplicados al complejo amazónico son mucho más eficientes y válidos que el occidental, ya que incorporan de manera integral valores y prácticas que permiten mantener un diálogo apropiado con los entornos naturales, algo en lo que la cultura occidental ha demostrado ser totalmente incapaz. El doctor Oscar Espinosa en su ponencia titulada *Las sociedades indígenas amazónicas y su relación con la naturaleza: responsabilidad ecológica, buen vivir y autonomía indígena*, ha puesto sobre la mesa la importancia que los territorios indígenas, parcelados para la sociedad nacional, pero integrales en la cabeza de cada uno de los indígenas amazónicos, tienen para la conservación del planeta. El diálogo y relación que mantienen los pueblos indígenas con estos entornos naturales va mucho más allá del simple “saber hacer” proclamado y ensalzado por todos aquellos que niegan la profundidad de esta relación o vínculo íntimo con el entorno. La negación de las múltiples dimensiones del territorio abre la puerta a la destrucción de los ecosistemas, a la deforestación y la contaminación generada por las

industrias extractivas. La base del problema es que para el estado y la sociedad nacional la única dimensión existente en los territorios amazónicos es la económica. Es hora de que nos demos cuenta de todo lo que nos jugamos. Personalmente, no creo que hoy en día haya alguien capaz de pensar seriamente en que el modelo de desarrollo propuesto por occidente sea el más adecuado, mucho menos que haya que tomarlo como dogma. Hoy podemos hablar de una nueva categoría de países, aquellos que se encuentran en “vías de subdesarrollo”, que tienen enormes PIB, mayores exportaciones, mejor caja financiera, pero han olvidado el buen vivir, la vida plena de sus ciudadanos y el respeto hacia los ecosistemas que nos proporcionan la vida. ¿Queremos este tipo de “desarrollo subdesarrollado” para los pueblos indígenas? ¿Queremos ser un país con una amplia caja fiscal pero que en términos de satisfacción de sus ciudadanos se encuentra en vías de subdesarrollo? Como bien señala Oscar Espinosa, la solución está en que el estado y la sociedad nacional, acepten y hagan realidad el derecho a la autodeterminación de los pueblos indígenas, ya que de él depende la vida de estos pueblos y la conservación de la Amazonía.

Finalmente, el doctor Emanuele Fabiano en su ponencia titulada *Humedales: Tierras de agua y espacios vitales. Conocimientos ecológicos tradicionales, cosmovisión y desigualdades sociales en la región del río Chambira*, nos ha ilustrado claramente como el pueblo indígena urarina hace uso de sus entornos naturales de manera sostenible, aplicando estrategias que son válidas para el desarrollo propio en una gran variedad de ecosistemas, pero también, cómo enfrentan las presiones de la sociedad nacional y como son cada día más vulnerables a los embates de aquellos que buscan un desarrollo con sesgo económico. El pueblo urarina es un ejemplo vivo que nos permite demostrar la importancia de los conocimientos ecológicos tradicionales para la conservación de los ecosistemas amazónicos y como la erosión de estos conocimientos los afectará de manera directa. La capacidad de adaptación del pueblo urarina es enorme, prueba suficiente para entender la versatilidad e importancia de sus sistemas de conocimiento, algo fundamental en los tiempos de cambio climático que vivimos. Las investigaciones desarrolladas por Emanuele Fabiano reflejan la riqueza de la cultura urarina, sus conocimientos sobre los ecosistemas inundables y las ventajas que todos tendríamos si estos y sus valores tradicionales se tomarán en cuenta.

Es hora de cambiar de rumbo y abandonar la idea de un desarrollo basado en la acumulación de capital y no en la calidad de vida de los ciudadanos y el respeto por lo diferente. Los pueblos indígenas amazónicos tienen mucho que enseñar a la cultura occidental, que avanza como un tren sin maquinista hacia el precipicio. No tenemos mucho margen para seguir cometiendo errores. Las viejas generaciones de indígenas se extinguen y los valores, conocimientos y prácticas tradicionales, elementos que son necesarios para perpetuar a los pueblos amazónicos, pero también para revitalizar a la sociedad nacional, se agotan poco a poco y no se transmiten adecuadamente. Hay que romper la inercia existente e iniciar una nueva forma de reinterpretar y aprender de lo indígena, de lo amazónico, favorecer una agenda común basada en la articulación de conocimientos y el respeto a los derechos de los pueblos indígenas, en un mundo, no lo olvidemos, cada vez más globalizado y menos diverso.

Palabras clave: pueblos indígenas, lenguas indígenas, conocimientos indígenas, desarrollo, buen vivir.

Saberes tradicionales y lenguas: el concepto de enfermedad y muerte

María C. Chavarría
Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)

Resumen

La diversidad cultural es una muestra de la capacidad del ser humano para construir y comprender el mundo. El Perú tiene 48 lenguas y 55 pueblos indígenas; 44 de estas lenguas se hablan en la Amazonía peruana. Los pueblos originarios habitan en espacios de gran biodiversidad y han adaptado sus prácticas culturales a los sistemas ecológicos, de modo que su conocimiento actual nos permite indagar sobre poblamientos antiguos o migraciones recientes, origen de ciertos cultivos, adaptaciones tecnológicas o trasplantes culturales.

A todo ello lo denominamos *saberes*. Estos se manifiestan a través de fuentes orales y escritas. Aquí veremos tres contextos donde se analizan aspectos en la creación del léxico: partes del cuerpo, etnotaxonomías y topónimos. Finalmente, se tratará, brevemente, lo concerniente a los conceptos complementarios del cuerpo: la enfermedad y la muerte. Empezando por el léxico, vemos cómo se construyen las palabras en algunas lenguas amazónicas; dividiendo las partes del cuerpo, estas reciben el nombre a partir de su observación con el entorno. A esto se le ha llamado *proyección semántica*. Por ejemplo, en la lengua ese eja, *ehée* que significa ‘piel’ sirve también para denominar ‘cáscara’ o ‘corteza de árbol’. En la lengua matsigenka, para adjetivizar un elemento natural o no natural, se requiere indicar, además del número, la forma del objeto, si es animado o inanimado e incluso el género, sea masculino o femenino. Los brazos son concebidos como extensiones del cuerpo, de la misma manera que se visualiza la rama de un árbol. Otra forma cómo se expresa el conocimiento que los pueblos tienen sobre la fauna o la flora es a través de las *etnotaxonomías*, que son organizaciones de plantas y animales a partir de la cosmogonía de los pueblos.

En algunas lenguas, para nombrar alguna especie usan *clasificadores* que solo es posible conocer a través del análisis lingüístico. Las lenguas de la familia Pano y Arawak, cuentan con sistemas clasificatorios prolijamente descritos. En *harakbut*, lengua de Madre de Dios, las raíces que cumplen función clasificadora hacen referencia a partes de un cuerpo determinado, por ejemplo la raíz *-pi* de la palabra *wapi* ‘palito’ en su significado original. De esta se derivan otros significados, haciendo referencia a la forma de ‘palito’ como en la palabra compuesta *wamba-pi* ‘dedo’, *wettone-pi* ‘mujer delgada’, *härä-pi* flecha para niños’, *ikkina-pi* pescadito parecido a la chupapiedra’. Pero hay otras palabras que nombran los elementos del paisaje, del mundo natural o medio ambiente y que encierran saberes que aparecen en los nombres de los cerros, ríos, quebradas, aguajales, etc. Estos son los *topónimos* o *nombres geográficos* que contienen valiosa información sobre los recursos naturales, pero también sobre aquellos eventos históricos que se han grabado en la memoria de los habitantes.

Su estudio requiere de un trabajo interdisciplinario donde intervienen la biología, historia, geografía, filología y la etimología. Si vemos los mapas amazónicos, encontraremos que muchos nombres no nos dicen nada sobre el paisaje o sus primeros habitantes porque los topónimos originales se han perdido debido a la superposición de otras lenguas dominantes, sean quechua o castellano. A través de los ejemplos tomados de la cuenca del río Madre de Dios, se plantea la necesidad de que los topónimos sean analizados con una mirada interdisciplinaria para poder tener una idea más completa del paisaje amazónico. Finalmente, de forma complementaria, para las sociedades amazónicas, el concepto de

‘enfermedad’ o ‘daño’ es tratado dentro de un contexto de equilibrio, reciprocidad con la naturaleza y los seres que la habitan. En este modelo etnomédico, la concepción de enfermedad funciona de manera distinta a la nuestra. Es verdad que no hay palabra para ‘salud’; sin embargo, existen palabras para ‘enfermo’, más propiamente para ‘dolor’ o ‘malestar’.

El daño o enfermedad es concebida tradicionalmente como un elemento exógeno que penetra el cuerpo del dañado (flecha, pelo, dardo, aire). Este elemento exógeno entra en su carne y solo es visible para el curandero o tabaquero, quien lo extrae o lo hace desaparecer. Aparte del recelo natural que hay hacia otras comunidades, se agrega el miedo de haber sido dañado por alguien de afuera, por eso el Covid 19 es considerada una ‘enfermedad de blanco’, como una vez lo fue la gripe o la viruela. Los muertos vuelven a visitar a sus familiares o paisanos en forma de huanganas o aves y esto se evidencia en la tradición oral. Es importante relacionar las fuentes lingüísticas con otras disciplinas para conocer los saberes de los pueblos indígenas. Por ello es fundamental tener una mirada interdisciplinaria e intercultural, sea cual fuere la disciplina científica en la que nos movemos.

Palabras clave: lengua; léxico; saberes; pueblos indígenas.

Panorama histórico de la interacción entre los pueblos indígenas, el Estado peruano y la sociedad nacional

Frederica Barclay Rey de Castro
Perú Equidad

Resumen

Pocos fueron los cambios relevantes para los pueblos indígenas en el tránsito de la colonia a la república, ya que su situación y posición en la sociedad no se modificó de forma significativa. Antes bien, el nuevo ordenamiento administrativo destruyó el sistema de autoridades indígenas tradicionales que había sido consagrado en la colonia. Por otra parte, si bien un decreto de 1825 prohibió el trabajo forzado, la dinamización de la economía de Loreto como resultado de la navegación a vapor, implicó una creciente demanda de mano de obra indígena que se satisfizo con violencia. A estas cargas se sumaron los trabajos públicos que ya no respondían a los pactos misionales que establecían cuotas y turnos bajo condiciones formalmente instituidas.

A medida que se desarrolló el ciclo gomero, la demanda de mano de obra se acentuó, ahora bajo un régimen de endeudamiento. Sin contar con derecho alguno, los indígenas eran tomados y retenidos por la fuerza, bajo fórmulas de pago tales que nunca pudieran librarse de sus deudas. La tolerancia de las autoridades ante las prácticas violentas en contra de los trabajadores indígenas fue una constante, en tanto los peones indígenas eran un factor importante de la economía gomera que generaba ingresos fiscales para la región y el país. Fue recién en la década de 1950 que se avizora una nueva etapa. Antes de que estos cambios se concretarán en derechos, surgió la oportunidad de acceder a la educación formal para aprender a leer y escribir en escuelas establecidas en convenio con el Estado. Para los indígenas aprender a hablar castellano y poder leer, era un salto considerable en un mundo sin derechos. Desde la perspectiva del Estado esta política estaba orientada a que los indígenas se “civilizaran” y llegarán a ser ciudadanos, siempre y cuando dejaran de ser y verse como indígenas. En esa misma década (1957), y con el mismo enfoque integracionista, un decreto reconoció reservas tribales para los indígenas, aunque sin derecho a propiedad.

El verdadero cambio llegó en la década de 1970 con la ley de comunidades nativas que reconoció derechos de propiedad sobre territorios comunales y estableció un régimen de autonomía comunal para su gobierno. Este régimen protegía básicamente los terrenos que correspondían a las familias que se habían agrupado en torno a una escuela mientras entendía que quedaban libres, para otros usos, aquellos otros territorios y bosques que consideraba, sin fundamento, como eriazas o sin dueño. En Loreto, ese proceso se superpuso al de la expansión de la frontera petrolera desde la década de 1970. Nuevamente, en el contexto de generar ingresos fiscales y de asegurar las fronteras, el Estado priorizó el desarrollo de esta industria antes que la implementación de los derechos en aquellas zonas donde las exploraciones alcanzaron resultados comerciales. Con los años estos pueblos llegaron a documentar cómo esa producción generaba daños masivos y acumulativos al ambiente y la salud de sus familias.

También en la década de 1970, empezaron a surgir las organizaciones indígenas a través de las cuales se hicieron esfuerzos para establecer diálogos con el Estado y hacer efectivos derechos como la salud, la educación y la protección de sus territorios, buscando su participación en esos procesos. En gran medida, son estas organizaciones las que han exigido el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de derechos indígenas adquiridos por el estado a través del Convenio 169

de la Organización Internacional del Trabajo que el Perú suscribió y ratificó respectivamente en 1993 y 1994. Revisar este proceso en el marco del bicentenario interpela a la comunidad científica y académica acerca de sus relaciones con estos pueblos indígenas, obligando a pensar en un marco de interacción positivo, horizontal y responsable hacia ellos.

Palabras clave: Amazonía, Loreto, estado, pueblos indígenas, derechos colectivos.

Narco-infraestructuras y la persistencia de la coca ilícita en Loreto

Sydney Silverstein
Wright State University, EE UU

Resumen

Después de cuatro décadas, los impactos profundos de la fallida guerra contra las drogas son evidentes en las Américas, desde el periodo de encarcelamiento masivo de narcotraficantes en los Estados Unidos, el control de algunas ciudades latinoamericanas por parte de las pandillas, los esquemas de erradicación de la coca respaldados por Estados Unidos en América del Sur, hasta la “pacificación” de las favelas controladas por narcotraficantes en Brasil. Pero mientras la guerra contra las drogas avanza interminablemente a tropicónes, es importante pensar no solo en los escenarios de guerra donde se desarrolla este conflicto, sino también en la infraestructura que sustenta a esta industria masiva. Esta ponencia se centra en esas infraestructuras, así como en su vínculo con la persistencia de la coca ilícita en el departamento de Loreto, Perú, en plena selva amazónica. Su argumento principal es que el éxito histórico del narcotráfico en la región se debe en gran parte a su capacidad de emparejarse con otras industrias para permitir sistemas eficientes y resilientes de trabajo, transporte e intercambio: lo que denominamos una narco-infraestructura. Estudios previos sobre el narcotráfico se han enfatizado en las tácticas de sigilo y secreto usadas por esta industria. Pero enfatizar y centrar las investigaciones en el trabajo de camuflaje sería ignorar un contexto local importante e histórico. En Loreto, la narco-infraestructura puede ser secreta, pero también puede ser claramente visible, un resultado que es producto de la relación simbiótica particular de la coca ilícita con otras industrias existentes en las zonas donde se desarrolla. En Perú, las narrativas nacionales enfatizan los desafíos de integrar a Loreto en los programas económicos y de infraestructuras nacionales. Sin embargo, las narco-industrias le dan la vuelta a esta lógica. Las narco-infraestructuras de Loreto se distinguen por el hecho de que no buscan apropiarse ni reutilizar la infraestructura formal para fines clandestinos. Más bien, múltiples formas de infraestructura en Loreto han evolucionado conjuntamente a través del crecimiento y expansión de industrias lícitas, cuasi lícitas e ilícitas. Juntas, estas industrias han co-construido un entorno de nicho de trabajo y transporte que sirve a sus propósitos comunes. A través de la atención a las formas de narco-infraestructura generadas localmente y las formas estéticas que las acompañan, mi objetivo es desenfocar la presencia o ausencia del estado en los estudios sobre la proliferación de la industria de narcóticos ilícitos y centrarme, en cambio, en los emparejamientos productivos de industrias paraestatales y sus vínculos duraderos con las poblaciones locales. La atención sobre los aspectos más mundanos del narcotráfico ayuda a teorizar el narco-poder no sólo como formas espectaculares de riqueza y representaciones de la violencia, sino como una lenta infiltración en las prácticas, materiales y entornos cotidianos.

Palabras clave: narco infraestructura, narcotráfico, dinámicas sociales, cultivos ilícitos, coca.

Las sociedades indígenas amazónicas y su relación con la naturaleza: responsabilidad ecológica, buen vivir y autonomía indígena

Óscar Espinosa

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

Resumen

Para los pueblos indígenas amazónicos, la relación con el bosque es fundamental. Por siglos, el bosque les ha dado todo lo que necesitaban para vivir: alimento, vestimenta, materiales para construir su casa, medicinas para poder curarse. Para estos pueblos, los seres humanos no somos distintos ni somos los dueños de la naturaleza, somos parte de ella, y si esta se destruye, nosotros, los seres humanos nos destruimos con ella. Asimismo, para ellos, el territorio está conformado no solamente por las tierras cultivadas, sino por el conjunto del bosque, lagunas y ríos. La relación con el territorio implica, además, diferentes dimensiones, siendo la económica una de ellas, pero no la única, ya que con el territorio se establece un vínculo afectivo y espiritual importante. En las últimas décadas, los pueblos amazónicos se han venido incorporando cada vez más al mercado debido a su necesidad de contar con dinero para satisfacer sus necesidades en la vida cotidiana. Y si bien es cierto que este proceso puede llevarlos a sobreexplotar los recursos de la naturaleza, esta explotación no es comparable con la efectuada por agentes foráneos. Particularmente graves son los procesos de deforestación y contaminación de los ríos por agentes foráneos. En los últimos años, la deforestación se ha incrementado de manera significativa, y no se ha detenido con la pandemia. Actualmente se deforesta, cada minuto, el equivalente a dos canchas de fútbol, de tal manera que se está llegando a un punto en que la destrucción ambiental será irreversible. En el caso de la contaminación de los ríos, la causa principal son los derrames petroleros y los residuos arrojados por la actividad minera. Esta contaminación, a su vez, afecta a los peces que sirven de alimento humano, generando niveles peligrosos de mercurio o metales pesados en la sangre humana. La deforestación y la contaminación tienen, pues, un impacto grave en la salud de las personas, y de manera especial contribuyen a la desnutrición infantil. Ante esta situación, han comenzado a surgir distintas iniciativas que buscan regular las actividades económicas para la preservación de sus espacios naturales, aunque no siempre el Estado peruano asume con la misma firmeza esta misma responsabilidad, sino que por el contrario sigue promoviendo actividades que deforestan y degradan el bosque amazónico y contaminan sus ríos, o no llegan a controlar de manera adecuada los impactos de estas actividades. Desde la lógica indígena es más importante asegurar la “vida buena” y armónica con la naturaleza, mientras que el Estado promueve un progreso basado casi exclusivamente en el crecimiento económico, pero con fuertes impactos sobre la naturaleza, que terminan afectando también la vida y la salud humana. Finalmente, la última palabra la deben tener los propios pueblos indígenas. Uno de los derechos humanos fundamentales reconocidos internacionalmente es, precisamente, el derecho a la autonomía y a la autodeterminación. Es decir, son los propios pueblos indígenas quienes deben decidir cómo vivir, no el Estado. El ejercicio de este derecho sigue estando pendiente y de él depende el futuro de estos pueblos y de la Amazonía en general.

Palabras clave: pueblos indígenas; territorio; conservación; degradación ambiental; autodeterminación.

Humedales: tierras de agua y espacios vitales. Conocimientos ecológicos tradicionales, cosmovisión y desigualdades sociales en la región del río Chambira

Emanuele Fabiano
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

Resumen

El complejo de humedales conocido como Abanico del Pastaza es un ecosistema de gran importancia en la Amazonía peruana, ya que garantiza el sustento de numerosas comunidades, brindando servicios ecosistémicos fundamentales, como el suministro de agua dulce, alimentos y materiales de construcción, transporte, hábitat de especies, control de crecientes y mitigación del cambio climático, entre otros. Pese a esto, la extensión y la integridad de los humedales amazónicos se han reducido progresivamente, debido a la desecación, la contaminación, la introducción de especies invasoras, el uso no sostenible y el cambio de uso de la tierra. La cuenca del río Chambira atraviesa el Abanico del Pastaza, un sistema de humedales de 3.8 millones de ha. que ha sido incluido en la lista de humedales de importancia internacional (Ramsar). Sin embargo, al no estar incluido en la lista de Áreas Naturales Protegidas reconocidas por el Estado, no cuenta con instrumentos de gestión que guíen su adecuado manejo y conservación. En este vasto espacio natural se extienden los territorios del pueblo urarina, población vulnerable cuyos medios de vida dependen de los servicios ecosistémicos que les brindan estos humedales. El relativo aislamiento de esta cuenca y el vínculo que las comunidades han establecido con los territorios inundables ha permitido que el pueblo urarina haya otorgado una gran relevancia social y práctica a estos ecosistemas. El valor cultural y cosmológico otorgado a estos territorios se inscribe en el rico patrimonio de conocimientos ecológicos tradicionales urarina (traditional ecological knowledge – TEK) que gracias a sus procesos de actualización, permiten evidenciar como estos coevolucionan con los sistemas ecológicos y sociales. Estas características los convierten en uno de los recursos más valiosos para las comunidades locales, en cuanto pueden fortalecer la capacidad para enfrentar las perturbaciones y mantener los servicios ecosistémicos en condiciones de incertidumbre o en contextos afectados por graves emergencias ambientales. Debido a este vínculo es posible derivar tres puntos clave que justifican la necesidad de profundizar el TEK urarina, estudiar sus implicaciones prácticas en relación a los humedales y valorar su importancia a nivel sociocultural. 1) Es fundamental reconocer la naturaleza adaptativa de un sistema de conocimiento local y su capacidad para evolucionar y adaptarse frente a los cambios. Esto permite planificar formas más sostenibles de provisión de servicios en ámbitos rurales y elaborar propuestas de manejo sustentables que se enfoquen en las más importantes cuestiones socioambientales asociadas con la vida económica, política y cultural de las comunidades. 2) Entender los sistemas TEK como un componente importante del patrimonio biocultural del mundo, ya que conforman un conjunto de conocimientos, tradiciones, prácticas, instituciones y cosmovisiones desarrolladas y sustentadas por comunidades locales en interacción con su entorno. 3) Evidenciar cómo el conocimiento local contribuye al mantenimiento de la biodiversidad, a los servicios ecosistémicos y a la construcción de resiliencia ante el cambio global. Combinar el conocimiento científico y los conocimientos ecológicos tradicionales constituye un enfoque prometedor para diseñar estrategias que sean científicamente sólidas y estén en sintonía con los sistemas de valores locales. Se trata de un objetivo de largo alcance que busca adquirir un mayor conocimiento de los diferentes elementos culturales, desarrollados localmente en sus sitios de origen, compartidos por las comunidades y

motivados por la necesidad de garantizar la permanencia de su identidad sin que esto se convierta en una forma de exclusión de la vida política y económica nacional.

Palabras clave: urarina, humedal, Abanico del Pastaza, conocimientos tradicionales.

El territorio como un sistema de vida de pueblos autóctonos y su incidencia con el ambiente

Gil Inoach Shawit
Perú Equidad

Resumen

La Amazonía alberga vida y provee alimento a los seres humanos, cumpliendo funciones en la regulación del clima y beneficiando a la humanidad. A menudo, sus recursos son vistos como fuentes de riqueza, lo que lleva a su explotación incontrolada. Podemos distinguir cuatro etapas que marcaron los cambios en la Amazonía durante los últimos 500 años. La primera etapa se inicia con la colonia, las reducciones indígenas, la economía extractiva y la creación de centros poblados, es la etapa de apropiación de los territorios indígenas. Durante la segunda etapa, la industria extractiva fomenta la explotación de las gomas, se introducen enfermedades que diezman a la población, los indígenas son usados como mano de obra barata y muchos son asesinados. La tercera etapa es el periodo de las carreteras de penetración, promoción de fronteras vivas, colonización y ocupación de territorios indígenas bajo la premisa de una Amazonía vacía, se sufren los primeros impactos ambientales causados por la explotación petrolera. La cuarta etapa corresponde a la articulación económica continental, inversión en infraestructuras de comunicación, proyectos hidro-energéticos, disminución de responsabilidad y estándares ambientales. Los impactos en estas cuatro etapas no fueron conocidos por los pueblos originarios antes de la conquista, debido a que su concepción sobre el territorio fue la base y garantía para la conservación de los ecosistemas amazónicos. Para los pueblos indígenas el territorio es un sistema de vida compuesto por tres dimensiones. La espiritual, al interpretar el territorio como un espacio vivo vinculado espiritualmente al hombre y a la mujer indígena. La interdependencia, ya que el territorio alberga un conjunto de recursos naturales que sirven de sustento material a sus ocupantes. La del hábitat, al mostrar los territorios las huellas toponímicas que hacen posible identificar la ubicación territorial del pueblo indígena, la memoria histórica y su desarrollo, aspectos que marcan su identidad cultural. El desarrollo y aplicación de estas dimensiones permite a los pueblos indígenas mantener un nivel de formación integral necesaria para la conservación, pero también tener un medio ambiente sano, sentir seguridad y fortaleza espiritual, atesorar conocimiento y sabiduría, al vincularse espiritualmente con la naturaleza y con sus seres protectores, mantener la riqueza de los recursos y la seguridad alimentaria. Pero la visión integral del territorio tradicional no ha sido entendida por el estado y la sociedad nacional, siendo marginada la mayoría de las veces. El desconocimiento de esta visión ha provocado que se promueva de manera insostenible la inversión privada, se invadan los territorios indígenas, se amplíe la frontera agrícola, la ganadería, la minería, la tala y los cultivos ilegales, la construcción de carreteras, la actividad petrolera y los proyectos energéticos, provocando grandes impactos ambientales y deforestación en estos territorios. De la extensión total de los territorios tradicionales de los pueblos indígenas, el estado solo ha reconocido, bajo las figuras legales existentes, una tercera parte, dibujando un futuro incierto para los pueblos indígenas y su biodiversidad. De manera torpe o interesada se desconoce qué parte de los bienes y servicios ambientales que brindan bienestar a la humanidad vienen de los ecosistemas que conservan y protegen los pueblos indígenas. Por esta razón, es necesario volver la mirada a las formas genuinas de conservación, tratar que el manejo y administración tradicional de los ecosistemas se mantengan bajo las formas propias de gobernanza local, reconocer el territorio integral de los pueblos indígenas, su zonificación y gobernanza, sus sistemas jurídicos autónomos de manejo y sus planes de vida, establecer protocolos de relación entre el Estado y los Pueblos Indígenas en un marco de

reconocimiento y respeto mutuo, en lo que sería un modelo único de pacto social y ambiental. Dar este paso sería realmente un hecho histórico digno de celebrar como un logro del bicentenario a favor del medio ambiente y los pueblos indígenas amazónicos.

Palabras clave: pueblos indígenas, conservación, territorios ancestrales, valores tradicionales, desarrollo propio.

CONFERENCIAS CORTAS

Uchunya, un caso crítico de pérdida de territorio y recursos por palma aceitera. Estudio de la territorialidad de la comunidad nativa Santa Clara de Uchunya

Castro, Pierre¹; Villegas, Diego¹

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)
pierre.castro@unmsm.edu.pe

Resumen

Se presentan evidencias que ayudan a definir el territorio tradicional de la comunidad shipibo konibo de Santa Clara de Uchunya y la ocupación ancestral del mismo hasta la actualidad, en base a parámetros y criterios antropológicos, históricos, ambientales y socioeconómicos. Se recopiló y analizó bibliografía competente y se recogió información primaria en la comunidad, a través de entrevistas semiestructuradas y grupos focales, con especial énfasis en los ancianos y los conocedores del territorio y su historia. La comunidad se ubica en la Región Ucayali, Provincia Coronel Portillo, Distrito de Nueva Requena, en la cuenca baja del río Aguaytía. El estudio incluyó la revisión de evidencias históricas que confirman el origen ancestral de la comunidad, demostrando que es una continuidad viva de los pobladores shipibos cuya permanencia está documentada en la cuenca baja del río Aguaytía desde al menos el siglo XVII. El territorio tradicional de uso abarca un área de 135,695.14 ha, y el territorio tradicional de uso actual abarca 92,554.32 ha., lo que evidencia una pérdida de territorio provocada por la presencia de cultivos agroindustriales de palma aceitera que desde el 2012 se han implantado en la zona. La ubicación de los cultivos agroindustriales se interpone entre la comunidad y la mayoría del resto del territorio tradicional, obstaculizando el acceso para su uso y aprovechamiento, impidiendo la empresa propietaria de los cultivos el libre tránsito de los comuneros.

Palabras clave: territorio, uso tradicional, ocupación, conflictos, palma aceitera.

Matico, especies del género *Piper* usadas durante la pandemia del coronavirus (COVID 19) en la región Ucayali

Clavo, Zoyla Mirella ^{1, 2}; Alvez-Valles, Carlos M. ^{1, 2}; Horackova, Jana ^{1, 3}; Zúñiga, Manuela ¹; Soria, Roy D. ⁴; Arévalo, Milcka S. ¹; Ruiz, Betty R. ¹; Pérez, Betsy G. ¹; Pérez, Fiorella I. ¹; Rendón, Cristina E. ¹; Sandoval, Hermelinda ¹; Gonzales, Jacob ¹; Flores, Milagros ¹; Marín, Manuel ²

¹ Asociación para la Investigación, Conservación y Manejo de Plantas Medicinales de la Amazonía Peruana (PLAMTAP); ² Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM); ³ Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA); ⁴ SERFOR
zclavop@unmsm.edu.pe

Resumen

Ucayali fue una de las regiones amazónicas más afectadas por la pandemia del COVID 19. Dada la situación alarmante, colapso del sistema de salud, escasez y aumento de precios en los medicamentos, muchas personas hicieron uso de la medicina tradicional, explorando el uso de diversas plantas medicinales que fortalecen el sistema inmunológico, antivirales, antiinflamatorios y otras para el tratamiento de enfermedades respiratorias. Dentro de este grupo de plantas se encuentran las especies del género *Piper*, uno de los más diversos de la familia Piperaceae, cuyas especies son conocidas en la Amazonía por sus atributos medicinales. Estas especies han cobrado un rol importante en el alivio de los síntomas producidos por el virus (SARS-CoV-2). El objetivo de la investigación fue identificar las especies de *Piper*, conocidas con el nombre común de matico, que fueron usadas por la población de la Región Ucayali durante la pandemia del COVID 19. Se recopiló información sobre su uso en la región Ucayali, mediante testimonios personales y otros vertidos en las redes sociales, así como testimonios de comerciantes de plantas medicinales en los diferentes mercados y vegetalistas que se dedican al trabajo de la curación con plantas medicinales. Asimismo, se realizó la identificación taxonómica en el Herbario Regional de Ucayali IVITA Pucallpa (HRUIP), de las muestras de plantas colectadas, según los testimonios durante la pandemia. Los resultados muestran que las especies de matico más utilizadas fueron *Piper arboreum* Aubl, utilizada por la población del pueblo Shipibo, específicamente en la comunidad San Francisco y *Piper aduncum* L., utilizada por la población mestiza de las zonas urbanas. Ambas especies fueron preparadas con mezclas de otras plantas como cebolla, kion, ajo, ajo sacha, hojas de eucalipto, limón y mucura, siendo utilizadas en diferentes formas como infusión, inhalación o baños de vapor. En conclusión, se comprueba que el uso medicinal y la comercialización de estas especies de matico han sido muy usuales en la región Ucayali, pero sin establecer la debida distinción en su identificación taxonómica y composición fitoquímica, siendo por ello ambas especies de *Piper* utilizadas como si fuesen una sola. Por lo tanto, este primer paso de investigación se considera el inicio de futuros proyectos relacionados en la identificación de las características diagnósticas a nivel histológico e histoquímico de las especies medicinales de *Piper* más usadas en la región de Ucayali.

Palabras clave: *Piper* sp., matico, Ucayali, COVID-19, conocimiento tradicional.

Las purgas: medicina ancestral de los Kichwa de San Martín

Callicott, Christina

Fort Lewis College. EE UU

christina.callicott@gmail.com

Resumen

Los kichwa de San Martín utilizan una amplia gama de prácticas para mantener y recuperar la salud y la felicidad. Sus estrategias pueden caracterizarse como de pluralismo médico y complementariedad. Utilizan tanto la medicina indígena como la biomedicina (también conocida como alopátía, medicina occidental, o medicina "moderna"). Sin embargo, como miembros de la clase socioeconómica más baja, su acceso a los servicios biomédicos está limitado tanto por las finanzas como por la geografía. Por otro lado, es común la creencia de que los medicamentos farmacéuticos no son más que calmantes y que la verdadera curación y salud se obtiene a través de medicinas tradicionales y vegetales. Una dieta saludable (alimentos de la chacra en lugar de alimentos de la tienda) y un estilo de vida moderado también se consideran factores importantes para la buena salud. Por todas las razones anteriores, las prácticas etnomédicas están a la vanguardia de los intentos del pueblo kichwa de mantener la salud y la felicidad. La ponencia proporciona una descripción general de la etnomedicina de los kichwa y una discusión en profundidad de una característica central de su sistema etnomédico, un conjunto de plantas conocidas como purgas. Los datos y el análisis se extraen del trabajo de campo etnográfico a largo plazo, incluidas las entrevistas y la observación participante.

Palabras clave: etnomedicina, antropología medical, Kichwa, San Martín, plantas medicinales.

La filosofía de Occidente moderno y andino amazónico para la conservación de la agrobiodiversidad

Huamaní Yupanqui, Hugo Alfredo

Universidad Nacional Agraria de la Selva

hugo.huamani@unas.edu.pe

Resumen

En la Provincia de Leoncio Prado, con una población de 11,991 agricultores, se realizó el estudio haciendo uso de la investigación descriptiva y correlacional, con técnicas de análisis documental, entrevistas interactivas y vivenciales, con el objetivo de determinar la filosofía cosmogónica en relación a la conservación de la agrobiodiversidad de la provincia de Leoncio Prado. Los resultados descriptivos fueron procesados usando el software SPSS 2.2., mientras que las entrevistas vivenciales se utilizaron para el análisis documental. Los resultados obtenidos nos permiten determinar que la filosofía cosmogónica de occidente moderno, la cual sustenta la práctica de la agricultura técnica moderna, es la que prioriza el monocultivo y por ende la erosión de la agrobiodiversidad, mientras que la filosofía cosmogónica de los campesinos andinos-amazónicos, sustentada por las prácticas de la agricultura campesina, muestran mayor agrobiodiversidad.

Palabras clave: agrobiodiversidad, filosofía cosmogónica, sabiduría ancestral.

Impacto socio ambiental por la sustitución de productos forestales no maderables de la artesanía shipibo-conibo en la comunidad nativa de San Francisco, Departamento Ucayali - Perú

Regalado, Sandy N.^{1, 2}; Mori, Cesar¹

¹ Universidad Nacional de Ucayali; ² Amaforest Biodiversity SAC.
sandynicolrs@gmail.com

Resumen

La artesanía en cerámica, textil o bisutería es una de las principales actividades que se desarrollan en la comunidad de San Francisco, perteneciente al pueblo shipibo conibo del departamento de Ucayali. Hoy en día muchos de los productos naturales utilizados están siendo sustituidos, generando la pérdida de conocimientos tradicionales en el manejo de las especies, el desinterés por su mantenimiento y la consiguiente pérdida del recurso. Los objetivos de la investigación fueron: (i) identificar las especies forestales no maderables sustituidas en la artesanía, (ii) conocer el impacto socio ambiental de los productos sustituidos. El método empleado fue el enfoque mixto (cualitativo - cuantitativo), realizándose entrevistas a artesanos con la finalidad de conocer el uso, aprovechamiento de las especies y productos sustituidos. Además, se hizo un recorrido del área para conocer las especies existentes necesarias para la artesanía, con el sistema de información geográfica y teledetección se clasificó el uso del área de la comunidad. Los resultados demuestran que en la actividad cerámica se sustituyó la corteza *Licania lata* J. F. Macbr (apacharama), por la cascarilla de arroz; el látex del *Protium ferrugineum* Engl. (lacre) por el barniz o laca sintética, siendo este el producto sustituto más usado. En textilería, las cortezas de la *Swietinia macrophylla* King (caoba) por una mezcla variada de cortezas de las siguientes especies: *Trichilia sp* (uchumullaca), *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) (Yacushapana Oscura), *Psidium guajaba* L. (guayaba), *Mangifera indica* L. (mango) y *Terminalia catappa* L. (almendra), haciendo uso además de tintes sintéticos. El 51% de los artesanos hicieron la sustitución por factores de escasez y distancia. Se evidencia que el proceso de sustitución se inicia cuando empieza a disminuir el recurso y no se logra obtener o extraer con la misma facilidad o en la misma cantidad. La búsqueda de un sustituto natural es el siguiente paso. Finalmente se usa un sustituto sintético, generando impactos negativos socioambientales que afectan a la transmisión de conocimientos y generan desinterés en la conservación de la especie, perdiendo terreno frente a otras actividades como la ganadería o la agricultura.

Palabras clave: artesanía, productos forestales no maderables, sustitución, impacto social, comunidad nativa, impacto ambiental.

Historias del Río: narrativas por la conservación de la cuenca amazónica

Calderon, Evelyn¹; Abad, Jorge D; Valencia, Gerardo¹; Marquez, Roger¹; Quesada, André¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología del Agua. Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)
ecalderon@utec.edu.pe

Resumen

El rol ecológico que cumplen los ríos es fundamental. Sin ríos no tendríamos Amazonía. Ahora bien, su rol es fundamental en múltiples escenarios. No solo son la principal fuente de proteína para los habitantes de la Amazonía, por su riqueza en peces, sino también son fuente de agua de consumo y canales de transporte. Además, tienen un valor cultural y espiritual en las poblaciones indígenas, ya que representan un sistema de relacionamiento importante que configura su vida. Los ríos tienen múltiples significados y utilidades para las personas. Conectar las percepciones de la gente con las teorías científicas que hay detrás de los ríos es uno de los retos planteados. Como parte del trabajo del CITA-UTEC, se ha desarrollado una investigación científica sobre los principales ríos amazónicos del Perú, para comprender su comportamiento e importancia ecológica en toda la cuenca amazónica. Pero, ¿cómo esta información se conecta con los ciudadanos y se transforma en mecanismos de valorización y conservación de los ríos? "Historias del Río" (<https://www.historiasdelrio.com>) es un repositorio digital de libre acceso que alberga más de 150 relatos y material audiovisual de múltiples actores que se vinculan con los ríos: población ribereña, niños, estudiantes, población indígena, autoridades locales, científicos, entre otros. En Historias del Río se intercambian diferentes miradas de los ríos a través de múltiples narrativas en diferentes formatos (testimonios, historias, ensayos literarios, cortometrajes, etc). La integración de estos conocimientos es esencial para poner en relieve el papel fundamental que desempeñan los ríos en el ámbito social, cultural y ambiental de la Amazonía, especialmente en el contexto actual, en el que múltiples amenazas, como los proyectos de infraestructura fluvial y energía, ponen en riesgo los ríos amazónicos. A través del material recopilado hasta el momento, se presentan contenidos en las siguientes temáticas: (1) memoria, (2) cosmología indígena, (3) pesca, (4) navegación, (5) problemáticas y amenazas (contaminación por petróleo, minería ilegal, sobrepesca, contaminación por residuos sólidos, amenaza de infraestructura) y (6) procesos de defensa y conservación. Este material en conjunto permite tener un diagnóstico social de los entramados vinculados a los ríos en la Amazonía, siendo además una herramienta educativa y de lenguaje sencillo para cualquier usuario.

Palabras clave: ríos amazónicos, repositorio digital, conocimientos locales, conservación de los ríos, diálogo de saberes.

Diversidad y composición florística del conocimiento ancestral etnobotánico en la reserva comunal amarakaeri, Provincia de Manu, Madre de Dios

Nieto, C.¹; Dueñas, H.¹

¹ Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD)
cnieto@unamad.edu.pe

Resumen

Se describe y compara la diversidad, composición florística y el conocimiento ancestral etnobotánico de dos comunidades (Palotoa-Teparo y Shipietari) dentro del ámbito de la Reserva Comunal Amarakaeri, en bosque primario y bosque secundario o purma, en base al inventario de dos transectos de 10 x 1000 m, ubicados en los Distritos de Huaypetuhe y Manú, Provincia del Manu, Departamento de Madre de Dios. Aplicamos encuestas abiertas a pobladores, analizando y comparando los resultados con los obtenidos en los inventarios de los transectos. Al ser la Reserva Comunal Amarakaeri un ANP y por estar alejada, los conocimientos ancestrales se conservan in situ, ya que son las mismas comunidades las guardianas de la diversidad y composición florística. No existen actividades económicas de impacto, pero creemos que con la exploración y explotación del lote 76 que abarca casi el 82% del área, esto podría cambiar. Para la comunidad Palotoa-Teparo, se registró alta diversidad de especies de plantas usadas por los pobladores, la diversidad de Shannon H, con valores de 4,684, indica una alta diversidad de plantas. La composición florística para esta comunidad está representada por 56 familias, 109 géneros, 179 especies y 363 individuos. La familia más representativa es Fabaceae con 15 especies, 9,9 % del total, seguida de Araceae con 10 especies, 6,6% del total. Las familias menos representadas son Urticaceae con 6 especies y Malvaceae con 5 especies. Los biotipos registrados para esta comunidad están representados por un 40% de árboles, 26,67% de arbustos, 24,24% de herbáceas y 9,09 % de lianas. Sobre la recuperación de la información etnobotánica se ha registrado que el 30,91% de plantas inventariadas tienen uso ornamental, 23,03% uso medicinal, 15,76% son especies maderables, 13,33% son utilizadas para la construcción, 6,07% son utilizadas como combustible, 6,06% son especies alimenticias y 4,24% se usan para la artesanía. Para la comunidad nativa de Shipietari, se registró una alta diversidad de especies usadas, la diversidad de Shannon H, con valores de 5,054, indica una alta diversidad. La composición florística para esta comunidad está representada por 64 familias, 79 géneros, 230 especies y 417 individuos. La familia más representativa es Fabaceae con 20 especies, 8,7 % del total, seguida de Melastomataceae con 17 especies, 7,39 % del total, Piperaceae con 14 especies, 6,08% del total. Las familias menos representadas son Malvaceae y Solanaceae con 7 especies, 3,04% del total. Los biotipos registrados para esta comunidad están representados por 41,74% de herbáceas, 37,83% de árboles, 18,26% de arbustos y 2,17% de lianas. Sobre la recuperación de la información etnobotánica en esta comunidad, se registró que el 36% de plantas inventariadas tienen uso ornamental, 28% uso medicinal, 13% maderables, 9% son usadas para la construcción, 7% especies usadas como combustible, 5% alimenticias y 2% son usadas para la artesanía.

Palabras clave: diversidad, composición florística, etnobotánica, conocimiento ancestral, Amarakaeri.

Algunas reflexiones sobre la antropoentomofagia, el pueblo étnico matsigenka y el trabajo de campo en Madre de Dios (Perú)

Anzualdo, Jesús

Grupo de Antropología Amazónica. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)
jesus.anzualdo@pucp.edu.pe

Resumen

La antropoentomofagia no es algo exclusivo del mundo indígena, ni mucho menos algo tan remoto. Ha sido practicada en el viejo mundo (griegos, romanos, etc.) y actualmente se está mostrando un mayor interés, no solo en el consumo, sino también en su comercialización. El consumo tradicional, la comida exótica, *fast food* y las barras energéticas tienen como ingrediente principal un insecto. Su incorporación en algunos casos responde a una valoración cultural y en otros a sus propiedades nutricionales. Cabe preguntarnos entonces qué es lo que motiva la práctica de la antropoentomofagia. En la presente investigación buscamos contextualizar nuestra interrogante a una realidad matsigenka. El método usado fue etnográfico y se realizó un trabajo de campo en el periodo de julio a agosto del 2019. Los instrumentos utilizados fueron la observación participante y las entrevistas semi-estructuradas. Los espacios etnográficos fueron el centro poblado de Boca Manu y el anexo de Maizal; ambos localizados en la jurisdicción del departamento de Madre de Dios (Perú). Los hallazgos en la literatura (como los registros de los misioneros, las investigaciones y las etnografías) y el mismo trabajo de campo nos muestran una continuidad de la antropoentomofagia en el pueblo matsigenka; también, las prácticas y las narrativas sobre el consumo de insectos nos denotan un conocimiento tradicional sobre la flora, los insectos y el clima, que es transmitido de generación en generación; asimismo, como actividad económica es llevada a cabo por cualquier persona (varón o mujer, ya sea joven o adulto) bajo la forma oportunista o bajo una intencionalidad. La discusión gira entorno al materialismo cultural y el estructuralismo, donde se quiere problematizar los motivos que orientan el consumo de insectos, no solo en un contexto indígena, sino también actual. La investigación permite profundizar en las posibilidades y límites que la antropoentomofagia presenta en materia de alimentación, entendida en su potencial nutricional, por ejemplo, para reducir la desnutrición o anemia infantil en la Amazonía. Como conclusiones, existen pocos estudios, desde las ciencias sociales y en especial desde la antropología, que aborden la antropoentomofagia en los pueblos étnicos; la práctica del consumo de insectos entre los matsigenka tiene una continuidad, teniendo en muchos espacios una gran apertura; además, el consumo de insectos aporta buenos niveles de nutrientes y puede ser una respuesta adecuada para la seguridad alimentaria en la región amazónica.

Palabras clave: antropoentomofagia, consumo de insectos, matsigenka, Madre de Dios, alimentación.

LÍNEA 6: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL DESARROLLO AMAZÓNICO

CONFERENCIAS MAGISTRALES

Políticas públicas para el desarrollo de la Amazonía

Milton Von Hesse
Videnza Consultores

Estas definiciones siempre están sujetas a discusión, pero básicamente para fines de esta presentación tomamos la definición de Amazonia que está presente en la Ley de promoción de la inversión en la Amazonia. Básicamente nos referimos a 5 regiones, 9 provincias y 35 distritos alrededor del Perú. Una primera característica es que la población de la Amazonía en términos generales es más joven que en el resto del Perú, que presenta un proceso de inversión de la pirámide poblacional típica, orientando su estructura de población a la que ya está presente en los países más desarrollados.

La Amazonía sigue teniendo una estructura donde la población predominante es la población más joven, esto tiene que ver con la tasa de fecundidad que se encuentra en la región amazónica, las 5 regiones de las que estamos hablando primordialmente tienen tasa de fecundidad mayor que el promedio del país, particularmente Loreto y Ucayali, que tienen en promedio de más de un hijo por familia. La Amazonía es mayoritariamente urbana, pero menos urbana que el resto del Perú. Si uno se fija en los últimos años, los datos sobre la población rural son menores a los presentados en el censo del año 1993, si comparamos con el resto del país, el porcentaje de población que habita en las zonas rurales dispersas de la Amazonia es mayor que en el resto del país. En términos de pobreza y extrema pobreza, cuando hablamos de la zona urbana amazónica, se encuentra en el rango promedio del país.

Las cifras se disparan cuando hablamos de pobreza y pobreza extrema en la Amazonía rural. Queríamos ver también con estas características de la población, como ha venido presentándose en la Amazonía la trayectoria de crecimiento, es decir, si se pueden identificar algunos patrones de crecimiento en algunos lugares de esta región del país. En valor bruto per cápita, como porcentaje del PBI per cápita nacional, Loreto, Ucayali y Madre de dios muestran una tendencia decreciente y San Martín y Amazonas muestran un dinamismo moderado, lo que quiere decir que en los últimos años la Amazonía va rezagándose año a año respecto del promedio de la economía en general. Cuando contemplamos la estructura económica de la Amazonia, hace 10 a 15 años atrás, predominaban los hidrocarburos, con un 22.5% del PBI y la agricultura, ganadería, caza y silvicultura con un promedio de 14.9 %. Pero cuando uno ve los sectores que han sido los tradicionalmente más importantes en los últimos años, la extracción de hidrocarburos se ha reducido a un 11%.

Las actividades de hidrocarburos, la agricultura, ganadería, caza y silvicultura no están dando paso a otras actividades productivas que se puedan diferenciar del resto. La estructura de las exportaciones por sector nos muestra que predomina lo tradicional, los aceites crudos de petróleo o de mineral bituminoso con un 32%, y los productos como café, cacao y especies con un 17%. No hay una estructura tan diversificada como pueda existir en otras partes del país. Los hidrocarburos vienen decreciendo en el tiempo, sobre todo en Loreto, como consecuencia de esto, toda la producción agregada muestra una tendencia decreciente. La producción agregada excluida de los hidrocarburos y minerales tiene una tendencia de crecimiento en los últimos años, pero no podemos identificar a priori si estos pudieran ser o no sostenibles. Recordar también que una de las características de la

explotación de hidrocarburos no ha sido precisamente la convivencia sana con su entorno, lo que ha generado que el 82.7% de emergencias ambientales vinculadas a hidrocarburos se hayan registrado en Loreto y Amazonas entre el 2011 y el 2019, es evidente que la actividad productiva convive con el conflicto cada cierto tiempo. En lo que respecta a la industria forestal, las cifras son preocupantes en el Perú. Cuando uno ve la participación de la industria forestal en el PBI, es baja, no aporta ni el 1% del PBI, a pesar de que la extracción de madera si tuvo un buen dinamismo en el pasado. Sin embargo, un país de las características del Perú debería tener una participación mucho mayor en la estructura productiva, decreciendo más bien en el tiempo, sin un claro progreso en el nivel de transformación. Si vemos la balanza comercial forestal en el Perú a partir de la década del 2010, nos damos cuenta de que se ha ido deteriorando. Esto refleja una falta de pericia para desarrollar nuestro sector forestal en función a la demanda del mercado interno y del mercado externo. Si hablamos de agricultura, en el 2012 se registraron 7 125 008 hectáreas de superficie agrícola en el Perú, de las cuales el 30.01% correspondía a la selva, en donde predominaban los cultivos de café, cacao, en menor medida palma y otros destinados a la agricultura de subsistencia.

La informalidad y la ilegalidad están presentes transversalmente en todas las actividades productivas, esto se refleja en todas las regiones amazónicas. El empleo es fundamentalmente informal y es mucho mayor que el promedio del país. En Amazonas es del 85%, Loreto 81%, lo que quiere decir que la gente vive en un ámbito que no es el formal. En lo que respecta a la tala ilegal, también se ve que el sistema de explotación de recursos forestales está bastante contaminado por la ilegalidad, de acuerdo a cifras de OSINFOR, el mayor volumen de madera movilizada provenientes de extracciones no autorizadas, (2009-2019), provienen de permisos de comunidades nativas y contratos de administración de bosques locales. Este volumen elevado de madera ilegal perjudica a los pocos que hacen las cosas bien, aumentando la desconfianza y el desequilibrio de la exportación internacional. Algo parecido ocurre con el tráfico de fauna silvestre a nivel nacional, 91 858 animales vivos fueron decomisados entre el 2000 y 2018, y 1 676 animales fueron decomisados en el primer semestre del año 2019. Loreto y Ucayali se encuentran entre las regiones con más concentración de tráfico ilícito de fauna silvestre.

Si hablamos de minería ilegal e informal a nivel nacional, representó el 13.2% de la producción total del oro ilegal, con evasión tributaria de aproximadamente 1 905 millones de dólares para el periodo del 2003 y 2015. Madre de Dios concentra la mayor parte de esta actividad. El efecto de esta minería ilegal se puede ver en la cantidad de bosque perdido. Un total de 64 631 hectáreas de bosque se ha perdido en Madre de Dios entre los años 2009 – 2017. Si hablamos de acceso a los servicios básicos, las cifras no son muy favorables. El acceso al agua potable en la Amazonia urbana, de acuerdo al censo 2017, es bastante positivo, de cada 8 viviendas, 10 tienen acceso al agua potable, mientras que en el ámbito rural, solo 4 de cada 10 viviendas tienen acceso a este servicio. Los datos de saneamiento son peores. Solo el 35.5% de viviendas en la Amazonía están conectadas a la red pública de desagüe dentro de sus viviendas.

Estos datos se conectan claramente con los datos sobre salud pública. Cuando vemos el censo de salud, vemos que en todas las regiones amazónicas el personal médico por número de habitantes es más escaso que en el resto del país. Un médico en Amazonas tiene que estar a cargo de más de dos mil personas, lo mismo pasa con el personal asistencial. Loreto, junto a Madre de Dios y Ucayali, tienen los peores indicadores en todo el país. La educación es otro punto donde encontramos grandes brechas. El máximo nivel de estudios aprobados en la Amazonia es menor que el del resto del país, lo que prevalece es la educación primaria, seguidas de secundaria y centros superiores. En cuanto a energía eléctrica, la población también tiene un limitado acceso al servicio eléctrico. En la Amazonía el 25% de hogares no cuenta con el servicio y los que lo tienen cuentan con un servicio deficiente y caro. Los indicadores para las comunicaciones no son tampoco muy favorables. Existen muchas carencias importantes sobre todo en pequeñas vías vecinales, que permiten la conexión y el comercio entre las distintas localidades de la Amazonía. Solo entre 2 y 3 de cada 10 hogares en la Amazonía cuentan con conexión a internet.

Propuestas de políticas públicas: recomendaciones generales

- Mejorar el acceso a la educación y salud de calidad.

- Mejorar la articulación intersectorial de la entrega de servicios básicos (agua, saneamiento, electricidad y comunicaciones).
- Promover la innovación y el uso de la tecnología para la agricultura sostenible.
- Fomentar la formalización en el sector privado.
- Mejorar la calidad de las comunicaciones, tanto la comunicación física como las telecomunicaciones.

Propuestas de políticas públicas: recomendaciones específicas

- Promoción de la inversión privada y articulación público-privada.
- Mesas sectoriales regionales dirigidos a los sectores públicos.
- Oficina de desarrollo descentralizado.
- Liderar la coordinación pública-privada.
- Promover la inversión privada.
- Concursos de negocios sostenibles y con potencial sostenible.

Sectores con alto potencial para impulsar la transformación productiva de Loreto

- Actividades forestales flora y fauna silvestre.
- Industrias alimentarias y químicos.
- Manufacturas y servicios de transporte.
- Turismo e industrias creativas.
- Manufactura para la construcción.
- Uso de energía renovables y ambientalmente sostenible (solar).
- Promover la explotación forestal sostenible.
- Mejora de la provisión de servicios públicos.
- Escala suficiente para el aprovechamiento sostenible.
- Requisito de capacitación técnica y financiera de los concesionarios.
- Promoción de aumento del nivel de tecnificación del proceso productivo.
- Promoción de inversión en el I+D.
- Mejora de la conectividad fluvial.

La Amazonía tiene un gran potencial para seguir desarrollando sus comunicaciones fluviales, pero, tiene que ser de una manera ordenada, no de manera caótica. Lo que se debe hacer es pasar a un modelo de conectividad fluvial formal, en el que se puede facilitar la comunicación al interior de la región.

Palabras clave: desarrollo sostenible, economía, competitividad, planificación del desarrollo, políticas, Amazonía.

Retos para el desarrollo de infraestructura en la Amazonía

Benjamín Quijandría Acosta
Ex Vice Ministro de Agricultura, Perú

La presentación realizada sobre las políticas públicas para el desarrollo de la Amazonía a cargo del Dr. Milton von Hesse ha cubierto todos los ángulos necesarios para iniciar las políticas de desarrollo nacional que se requieren. Por lo menos, la visión inmediata a partir de la cual podemos iniciar un proceso de articulación y de planteamiento de políticas. No cabe duda de que existen desviaciones por parte de los sectores en el intento de resolver los dramáticos estándares socioeconómicos que tiene la población, pobreza, vivienda, etc. Por otro lado, para estimular de una manera sostenible y efectiva las actividades que pueden llevar al desarrollo del sector amazónico peruano, debemos asumir con responsabilidad la articulación de propuestas de aquí en adelante.

Desarticulación del Estado peruano

La desarticulación no sólo se da intersectorialmente. Los ministerios hacen su trabajo en los diferentes sectores, pero no hay una visión integrada, a pesar de que se ha tratado de buscar procesos de integración territorial de esos tipos de actividad. A la fecha seguimos trabajando de manera independiente, realizando cada uno su programa, sin una visión articulada. A esta situación que tiene el sector público, se suma las deficiencias y los procesos que tiene la descentralización, de tal manera que, no hay una articulación, una planificación conjunta, una visión integrada del gobierno central y gobiernos regionales. Esa es la primera tarea, la búsqueda de mecanismos de articulación, la búsqueda de armonizar la política y la forma de trabajo. Es una tarea fundamental en un país con muchos recursos, pero que se pierden a través de la forma de usarlos y transformarlos.

Otro aspecto importante es definir de una forma objetiva, cuáles son las rutas de desarrollo en énfasis al tema de hidrocarburos en la zona amazónica. La pregunta que surge es ¿hay que seguir mirándola como un mecanismo de desarrollo? Las talas de los bosques siempre existieron, pero los problemas ambientales no solo se refieren a que haya habido fallas de carácter técnico productivo de extracción y transporte, sino también problemas de intervención social a través de comunidades. ¿Cuál va a ser el rol de los hidrocarburos? ¿tenemos que seguir considerándolos? ¿es el potencial no explotado de hidrocarburos suficientemente grande como para justificar un cambio en el modelo de trabajo? Un modelo por supuesto sostenible, con responsabilidad social, ambiental, etc. Tenemos que afrontar estas preguntas para desarrollar las prioridades internas que cada uno de nosotros tenemos que aplicar.

Gobernanza para promover la innovación y usos de tecnología para la agricultura sostenible

Si existe un lugar en el Perú en donde se requiera una tecnología avanzada, que tenga en cuenta la conservación ambiental, es la Amazonía. La gran pregunta es ¿cómo hacerlo? Pero lo más importante es que la aceptemos y la promovamos. Sabemos que los recursos de investigación en nuestro país se destinan tanto al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), como al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Estos recursos son insuficientes para poder dar respuestas a muchas de las preguntas técnicas y científicas que surgen de la producción en un territorio complejo y difícil como es la Amazonía. Por otro lado, de una manera muy dura, se han roto aquellos paradigmas que se dieron hace 40 a 50 años, donde se consideraba que la selva era la despensa de alimentación del Perú, donde se hacían carreteras sin ningún criterio técnico y ambiental, sin una idea clara de dónde ni cómo se debería desarrollar la agricultura. Ahí hay un conjunto de preguntas que requieren de la

capacidad del estado para poder promover esa innovación y usos de tecnologías sostenibles adecuadas a la Amazonía. Esto no tiene nada que ver con la ciencia, tecnología de la sierra, ni de la costa, es muy específica y se requieren recursos para poder desarrollar nuevas alternativas de uso sostenible de los recursos naturales.

Tenemos nosotros un tipo de agricultura que se da sobre un territorio, cuyo suelo es pobre, suelos que pierden su poca fertilidad rápidamente. Si no se cuenta con las estrategias de trabajo sustentable, el desenlace final es la limpieza total del bosque, la deforestación y posteriormente el abandono y la creación de áreas de vegetación secundaria, abandonadas y recicladas cada 15 o 20 años. Esto hace que no se contribuya al desarrollo, se fomenta la baja sostenibilidad de estas actividades. Por otro lado, se han aplicado mecanismos de promoción y desarrollo de la Amazonía peruana que han favorecido las extensiones tributarias hacia productos y sistemas comerciales amazónicos que no tuvieron buenos resultados.

Por otro lado, la Ley de promoción de la agricultura peruana, ley que ha permitido la agroexportación de productos costeros, ha permitido pasar de una alta inversión a millones de productos de exportación, para ser, de esta forma, líderes mundiales en un conjunto de productos agropecuarios, alimentarios. ¿No sería posible aplicar ese modelo de alguna forma en la Amazonía? ¿Ese modelo no buscaría además la articulación pública privada? Si pudiéramos buscar mecanismos de esa naturaleza, a través de un mecanismo tributario, inversiones laborales e inversiones del Estado, de comunicaciones ya sea de transporte, podríamos dar paso a aquellos sectores que tienen mucha importancia para el desarrollo económico. Si pudiéramos aprovechar las experiencias, evitando cometer los mismos errores, podríamos estimular la inversión privada y promover el proceso de desarrollo de la Amazonía peruana.

En el tema forestal, tenemos un proceso de sobrevigilancia, desde hace muchos años el departamento de estado de los EEUU viene vigilando con cuidado las exportaciones y las maderas que salen del Perú. Pero, cuando uno mira la curva descendente de la actividad forestal, nos damos cuenta del pánico generado en los inversionistas en una actividad que es de alto riesgo. Sobre esto, hay un tema muy serio para resolver, pues estos tienen que ver con las regulaciones y formas de trabajo, la capacidad financiera y técnica de los concesionarios.

Por otro lado, hay un sistema de sobre regulación, cuando uno contempla distintas actividades de exportación forestal, nos encontramos con la ley de trazabilidad, en la cual piden metodologías extremadamente complejas y costosas para que se certifiquen que todo lo que sale de un árbol tenga origen definido y claro. Ahí tenemos que buscar mecanismos, pero tenemos que reconocer que no tenemos la capacidad para poder llegar a tener un sistema que sea económicamente factible, y al mismo tiempo que proporcione las garantías para tener trazabilidad de la madera y asegurar mercados externos. Por otro lado, tenemos la posibilidad de plantaciones forestales en sierra, costa norte, bosque tropical seco, que podrían suplir mecanismos de subsidio como los que tiene Uruguay, Argentina, Chile y Brasil para poder desarrollar una actividad forestal, no solo en la Amazonía, sino en otras regiones del país que tienen capacidad de producir aquellos cultivos industriales.

Palabras clave: infraestructura, innovación, desarrollo regional, economía regional.

CONFERENCIAS CORTAS

El derecho a la consulta previa en la construcción de un desarrollo sostenible amazónico

Saavedra Celestino, Diego Antonio

Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR)

dsaavedra@dar.org.pe

Resumen

El derecho a la consulta previa de los pueblos indígenas en nuestro país tiene un desarrollo normativo que reglamenta su implementación. Se ha asumido por unos como un procedimiento administrativo que genera retrasos en las inversiones, y por otros, como una expresión de la autodeterminación de los pueblos indígenas. En ese sentido, es necesario revisar el desarrollo de este derecho como parte de los esfuerzos por cerrar las brechas de desigualdad y como instrumento para construir un desarrollo amazónico sostenible. Desde la experiencia de la consulta previa del proyecto Hidrovía Amazónica, presentamos un balance sobre las oportunidades, desafíos e innovaciones que este proceso continúa generando para el debate sobre el futuro del derecho a la consulta previa. Así, este análisis presenta resultados sobre las condiciones e instrumentos legales que necesitan ser fortalecidos para el reconocimiento e implementación de este derecho en un marco de promoción de un desarrollo sostenible. También permite identificar criterios interculturales para la inclusión de saberes indígenas en la posible identificación de impactos. Y finalmente, presenta recomendaciones fundamentales para el seguimiento y cumplimiento de los acuerdos derivados de esta consulta previa. Caminamos hacia un bicentenario en medio de un contexto conflictivo y precario, y con una pandemia que ha recordado las deficiencias en que aún se encuentra la población loreana. En ese marco, el debate se centra en cómo se pueden construir políticas que promuevan un desarrollo sostenible ambiental y social, sin afectar los ecosistemas y beneficiando a su población. En ese marco, el derecho a la consulta previa, como diálogo intercultural entre el Estado y los pueblos indígenas, es no sólo un derecho fundamental, sino que también es clave para acercarnos a construir un futuro que incluya de manera plena a los más de 30 pueblos indígenas que habitan en Loreto. Este análisis, busca aportar con el fortalecimiento del derecho a la consulta, y desde allí, con las políticas de desarrollo para la Amazonía.

Palabras clave: consulta previa, pueblos indígenas, políticas, desarrollo sostenible.

Hidro vía amazónica: ¿a dónde nos llevan los “malos pasos”?

Barreto, César D.¹; Flores, Gabriela¹; Guerrero, Leo¹; Valverde, Henry¹; Estrada, Yulissa¹; Villena, Domenica¹; Abad, Jorge D.¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología del Agua. Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)
cbarreto@utec.edu.pe

Resumen

La Hidrovía amazónica es un proyecto de concesión (20 años) que el gobierno peruano ha impulsado para mejorar las condiciones de navegabilidad en los principales ríos de la Amazonía peruana, que considera como componente principal el dragado. Sin embargo, la dinámica natural de estos ríos exige un mayor entendimiento sobre su fluviomorfología y transporte de sedimentos, dado que determinan la ubicación y comportamiento de los “malos pasos”, que son las zonas de potencial intervención por dragado al ser de baja profundidad. Desde CITA, se han desarrollado metodologías para el estudio y caracterización de los ríos amazónicos. Durante este periodo, hemos revisado los antecedentes de la Hidrovía (estudios de navegabilidad, factibilidad, TDRs, Estudio de Impacto Ambiental y Estudio de Ingeniería). Tras un análisis se han identificado las deficiencias en los estudios desarrollados, el riesgo de impactos ambientales y la evidencia de falta de planificación y visión integral; que se refleja en un enfoque limitado a las zonas de intervención y una línea de base ambiental física incompleta de los ríos, al no de evaluarlos como un sistema. Además, la cantidad de malos pasos varía en función del tiempo, por lo que no se garantiza que los ecosistemas no se vean afectados negativamente ante la posibilidad de impactos acumulativos a futuro, dado que no se ha llegado a conocer cómo podrían moverse y aparecer nuevos “malos pasos”. Para la operatividad de la Hidrovía se requiere de un plan de monitoreo integrado que permita una evaluación ambiental estratégica que incluya información de campo y sensoramiento remoto de niveles de agua, cambios morfológicos y sedimentos. Como CITA se han presentado informes a las instituciones públicas sobre las mejoras de los TDRs en las disciplinas de fluviomorfología y transporte de sedimentos. Se han hecho llegar recomendaciones de los criterios técnicos a considerar para el estudio y caracterización de sedimentos y publicados boletines con las metodologías de medición, todo ello con la finalidad de incidir en la actualización de normativas técnicas para los estudios correspondientes y abordarlos con base en la ciencia. La Hidrovía amazónica merece ser enfocada de forma sinérgica entre las instituciones y actores de forma multisectorial, desde investigación hasta políticas públicas, pues esta clase de proyectos deben evaluarse con una visión más amplia y sostenible, en vez de centrarse localmente en el dragado de los “malos pasos”.

Palabras clave: hidrovía amazónica, malos pasos, zonas de dragado, EIA, morfodinámica de ríos.

Panorama de promoción del sector hidroeléctrico en la Amazonía peruana y la necesidad de una planificación adecuada

Villena, Doménica ¹; Flores, Gabriela ¹; Guerrero, Leo ¹; Barreto, Cesar ¹; Naito, Kensuke G. ¹; Abad, Jorge D. ¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología del Agua. Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)
dvillena@utec.edu.pe

Resumen

Sector hidroenergético y cambio climático. Hace poco más de 15 años se resaltaba la importancia estratégica de las inversiones en hidroelectricidad para promover el desarrollo sostenible bajo el enfoque de crecimiento económico. Hoy en día, la discusión es más compleja porque se analizan factores ambientales, los efectos del cambio climático y la posibilidad de promover un desarrollo ambiental, social y económicamente sostenible. En ese marco, la potencialidad de aprovechamiento hidroeléctrico que ofrecen los ríos de la Amazonía peruana toma relevancia, pues como lo reitera el Ministerio de Energía y Minas, el principal recurso energético renovable del país es el hidroeléctrico, con una potencia total de 69 445 MW y con una participación mayor de la vertiente Atlántica (87%). Asimismo, se citan las políticas públicas vinculadas al cambio climático que sugieren el aprovechamiento eficiente de la energía hidroeléctrica en cuencas vulnerables al cambio climático, que propone un uso eficiente y óptimo del recurso hídrico en base al uso de tecnologías eficientes. Si bien, se prevé la promoción de la industria hidroeléctrica bajo un enfoque de energías renovables en el contexto de cambio climático, resulta necesario tomar medidas preventivas para evitar replicar los impactos ambientales negativos generados en Ecuador con la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair o en Brasil con la Central Hidroeléctrica Belo Monte que presentaron vacíos de información vinculados al conocimiento físico de los ríos, sin incorporar criterios y condiciones de sostenibilidad preventivos para su funcionamiento. Por lo tanto, este panorama nos permite reflexionar sobre la importancia de la investigación científica para el conocimiento de los ríos amazónicos, un proceso de planificación con enfoque de cuenca integrando la evaluación ambiental estratégica. De manera que se garantice la conectividad Andes-Amazonía a nivel fluvial, se analizaron los impactos acumulativos y sinérgicos, y contemplamos los instrumentos de gestión de riesgos ante impactos del cambio climático. Asimismo, debe incluirse mecanismos de buenas prácticas, tecnologías y servicios necesarios para reducir o evitar alteraciones severas, pérdidas y daños desencadenados por los peligros en poblaciones, medios de vida, ecosistemas y territorios. Todo esto, con el propósito de que se tomen decisiones acertadas y coherentes con un desarrollo ambiental, social y económicamente sostenible para la Amazonía peruana.

Palabras clave: hidroeléctricas, desarrollo sostenible, adaptación y cambio climático,

¿Cuál es el monitoreo óptimo físico de los ríos amazónicos?

Guerrero, Leo ¹; Barreto, César D. ¹; Estrada, Yulissa ¹; Abad, Jorge D. ¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología del Agua. Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)
lguerrero@utec.edu.pe

Resumen

Los ríos amazónicos son dinámicos y presentan diversos comportamientos espacio-temporales. Por ello, es importante que las métricas y parámetros que definen su comportamiento sean monitoreados sistemáticamente con metodologías apropiadas al contexto, lo que conlleva la implementación de un plan de monitoreo. Este plan de monitoreo permitirá conocer, de forma periódica, las variaciones de los parámetros y contar con un mayor registro de datos medidos. De esta manera, se evaluará o se definirá la línea base, se contará con datos para proyectar escenarios y alimentar los diversos modelos. La información que derive de este monitoreo será útil para los programas de monitoreo ambiental, elaboración de estudios e investigaciones, así como en la toma de decisiones estratégicas en torno a los objetivos de desarrollo sostenible. Durante la etapa de diseño y planeamiento del monitoreo, suelen surgir interrogantes las siguientes interrogantes: ¿Cómo gestionar un monitoreo óptimo de los ríos amazónicos?; ¿qué criterios se necesitan para este monitoreo? Como primer paso, consideramos que tener una visión integral sobre los recursos naturales de una cuenca implica entender el comportamiento de los ríos a gran escala. Por tanto, se debe partir de un diagnóstico del estado actual: ¿Qué actores intervienen en el monitoreo?; ¿qué variables se monitorean?; ¿cómo se articulan los datos obtenidos?; ¿qué zonas están siendo o no monitoreadas?; ¿qué zonas cuentan con mayor información? En función a un escenario identificado, es posible mapear las necesidades de adecuación, mejora y ampliación del monitoreo existente, de manera que se optimicen recursos y procedimientos, así como los costos de inversión de la implementación. El presente estudio propone criterios técnicos para el monitoreo de ríos amazónicos con visión de cuenca, centrándose en el monitoreo de parámetros físicos de los ríos. Asimismo, brinda información clave y sugerencias sobre los lugares adecuados para el monitoreo, la frecuencia y periodicidad, los parámetros a medir y los equipos mínimos necesarios. Para ejemplificar las recomendaciones, se presentan los casos de los principales ríos de la cuenca amazónica: Huallaga, Marañón, Ucayali, Napo, Madre de Dios y Amazonas.

Palabras clave: monitoreo óptimo de ríos, cuenca amazónica, parámetros físicos.

Políticas públicas y estrategias de sobrevivencia de los pueblos indígenas frente al Covid-19 en el Perú

Calcina, Luis A. ¹; Atamain, Liseth ²

¹ Presidente de Instituto SDS / Sub Gerencia de Desarrollo Intercultural MPPI;

² Presidenta de Cultura Awajún

luisguet@hotmail.com

Resumen

La relación entre el gobierno peruano y los pueblos indígenas siempre ha sido tensa. En las últimas décadas el punto más crítico de esta tensión se dio con el conflicto de Bagua (2009), reforzando la imagen del indígena ignorante, ocioso e inconstante. Luego del baguazo se hicieron esfuerzos para un mayor acercamiento reconociéndose ciertos derechos que el Estado se esforzó en no cumplir. Esta tensión se expresó también al momento de incorporar a los pueblos indígenas en las políticas de atención sanitaria. Cuando se decreta el Estado de Emergencia y cuarentena por la pandemia del coronavirus Covid - 19 esta precaria relación se diluye en el “todos social”. Toda la sociedad está en riesgo por lo tanto las medidas son y deben ser válidas para todos por igual. Esta referencia a la igualdad común vuelve a invisibilizar a los pueblos indígenas en aras de un bien mayor. Esto explica por qué las políticas diferenciadas para la población indígena llegaron tarde y sin la pertinencia cultural adecuada. A partir de esta tensa relación, el objetivo del estudio es evidenciar que, aun en tiempos de pandemia, los desencuentros entre los pueblos indígenas y el Estado se mantuvieron, agravando los efectos de la pandemia. Para ello se realizó un análisis descriptivo y análisis comparado entre las políticas implementadas por el gobierno orientadas hacia la población indígena y las acciones desarrolladas por los mismos pueblos para contener el avance de la pandemia. Para el estudio se realizaron encuestas, entrevistas y observación participante acompañando a las intervenciones estatales en las acciones de salud en las comunidades. En el proceso se identificaron desencuentros epistemológicos como la “cura” oficial y la “sanación” indígena, así como desencuentros por la implementación de políticas de salud y asistenciales, que lejos de solucionar los problemas derivados de la pandemia, impulsaron los contagios y las muertes.

Palabras clave: pueblos indígenas, epidemia, Covid-19, Amazonía, Estado.

Incentivos económicos para la conservación y gestión comunitaria en el Manu, Madre de Dios

Zanabria, Patricio¹; Torres, Ajax¹

¹ séPERÚ

patricio.zanabria@seperu.org

Resumen

Esta presentación se enfoca en las implicancias que tiene la implementación de la Transferencia Directa Condicionada TDC, un programa de incentivos para la conservación en comunidades nativas del Ministerio del Ambiente en el Perú, en el proceso de fortalecimiento de la gestión comunitaria de Shipetiari, una comunidad nativa matsigenka en el Manu. El estudio evalúa la perspectiva de los líderes de la comunidad para responder a las exigencias del Estado y como afectan el avance de su agenda de fortalecimiento de la gobernanza comunal que en años recientes encuentra oportunidades de articulación económica en iniciativas sostenibles basadas en los servicios ambientales y turísticos del bosque. El análisis utiliza información de primera mano que proviene de la asesoría que la ONG séPERÚ desarrolla con esta comunidad en una serie de aspectos relacionados a la gestión para la conservación que implica entrevistas con líderes, registros de sus actividades como organización comunal y su acompañamiento en coordinación con funcionarios del Estado. Los líderes y directivos comunales de Shipetiari han podido fortalecer con TDC un sistema y mecanismos de gobernanza comunal para realizar prácticas más efectivas de vigilancia y control territorial, al combinar ingresos económicos directos a comuneros y economía indígena basada en la reciprocidad; esto ha permitido cumplir al mismo tiempo el interés del Estado por la conservación y la expectativa comunal. Las actividades comerciales comunales para la conservación y desarrollo a través del turismo y los servicios ecosistémicos se basan en los principios de distribución igualitaria de beneficios y el reconocimiento monetario de mano de obra comunal; de esta manera, estas actividades han logrado complementarse y retroalimentarse con la gestión comunal de TDC, basada en una lógica de incentivos. La planificación y ejecución al 100% de efectividad de los presupuestos con el dinero recibido por TDC no se ha logrado, en tanto sigue siendo un reto difícil para directivos y líderes de Shipetiari, ya que sus conocimientos y prácticas necesitan una fuerte aplicación de interculturalidad y un proceso consistente de capacitación y acompañamiento *in situ*.

Palabras clave: Amazonia, conservación, incentivos, indígenas, gestión.

Economía indígena, uso de recursos y conservación en la frontera de la Amazonía peruana

Osorio, Mario L.
Universidade de Brasilia, Brasil
marioosoriod@gmail.com

Resumen

Esta presentación examina la naturaleza de la economía indígena en la Amazonía peruana a partir del caso de una comunidad ashéninka en una zona de frontera en el departamento de Ucayali. La investigación analiza los valores y significados que se asocian al uso de los recursos naturales cuando se incorporan en la dinámica socioeconómica en el Alto Tamaya y la articulación inicial que experimentan con proyectos de conservación y desarrollo productivo. El estudio se apoya en la investigación etnográfica y la experiencia profesional previa del autor, así como en los datos socioeconómicos recogidos en la comunidad y las ciudades de Pucallpa y Lima en 2017. El análisis se enmarca en la comprensión de la relación de la sociedad y el ambiente como un sistema socio-ecológico para entender las relaciones humano-ambientales en un paisaje construido tanto por las relaciones cotidianas en el Alto Tamaya como por el diálogo con las políticas de desarrollo y conservación en la Amazonia peruana. Las familias ashéninka se articulan a la economía mercantil extractiva predominante para acceder a bienes y servicios que complementan sus medios de vida más autónomos en el bosque. En este contexto, aprovechan recursos naturales claves para la subsistencia y la reproducción social y cultural, que conjugan con estrategias para reducir los riesgos y efectos negativos que conlleva su incorporación al trabajo y las relaciones de producción con otros actores y grupos sociales en el contexto de las actividades extractivas en la región. De esta manera, abren caminos para sus aspiraciones individuales y colectivas en contextos adversos de relacionamiento con la sociedad nacional, que recorren su proceso de lucha territorial y demanda de derechos ante el Estado peruano. Tanto la política forestal como la tala ilegal de madera, y la relación entre ambas, afectan el curso de estas dinámicas, provocando cambios en la configuración socioeconómica y territorial que afecta el bienestar de la comunidad indígena y el medio ambiente. La experiencia reciente con programas y proyectos del Estado y ONG resalta el contexto ambiguo y contradictorio en el que se desenvuelven las políticas de desarrollo y conservación en la Amazonia peruana. Así, en el Alto Tamaya se pone en riesgo la posibilidad de fortalecer la resiliencia socio-ecológica que sustente estos objetivos en el largo plazo y que permita a los indígenas superar los problemas de discriminación y desatención del Estado peruano.

Palabras clave: economía indígena, ashéninka, uso y conservación de recursos, políticas de desarrollo, Amazonía peruana.

De invisibles a idealizados: ciudadanía y desnutrición en las comunidades asháninkas de la cuenca del río Ene. Un análisis de políticas públicas desde la justicia distributiva de Rawls y los dispositivos de poder de Giorgio Agamben

Rojas Benavides, Steffi Yasmin

Universidad Complutense de Madrid. Máster en Estrategias y Tecnologías para el Desarrollo, España
steffiro@ucm.es

Resumen

La desnutrición crónica infantil de los niños y niñas menores de 5 años de las comunidades asháninkas del río Ene, afecta a un 92.2 % de esta población etárea y la anemia a un 91.4 %, situación que evidencia las brechas que esta realidad revela respecto a las alentadoras cifras oficiales en la lucha contra la desnutrición. Así mismo, el escenario del acceso a los derechos básicos (bienes básicos) de las comunidades del río Ene y el sistema de justicia al que estas acceden, limita el ejercicio de la ciudadanía a un superávit declarativo. En este contexto, el dispositivo de poder, invisibilizador y compasivo- paternalista, cuyo entramado de dominio se entreteje en cuatro piezas que son: los mitos identitarios, el desarrollismo, la ideología humanitaria y la política como técnica, no permite ver a los asháninkas del Ene como sujetos inmersos en la sociedad global, sino como pobladores difusos, incapaces de actuar desde el derecho, relegados al papel de receptores de intervenciones diseñadas *para o sobre* ellos, pero nunca *“con”*. Por ello se genera una propuesta orientada a revertir el panorama desalentador, a través de la reconversión y reorientación de las políticas públicas, con miras a una mejora en su eficacia y legitimidad, que puedan aterrizar en modelos de atención comunitaria con enfoque de empoderamiento ciudadano, que permita co –formular, co – elaborar y co – ejecutar junto a los actores indígenas asháninkas (gobernanza compartida) intervenciones que reviertan efectivamente el panorama de desnutrición crónica y promuevan procesos de desafío, cuestionamiento y aprendizaje en búsqueda de justicia con igualdad de oportunidades.

Palabras clave: desnutrición, justicia, ciudadanía, gobernanza compartida, política pública.

LÍNEA 7: GESTIÓN TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA

PANEL DE ESPECIALISTAS

Gestión territorial para el desarrollo de la Amazonía. La ZEE: Instrumento clave para la gestión integral del territorio

Fabiola Muñoz Dodero
Ex Ministra del Ambiente

La Amazonía es un espacio de gran extensión y sumamente representativo, donde la enorme biodiversidad que alberga interactúa con las culturas que la habitan. Para abordar el tema de la gestión integral del territorio hay que tener en cuenta varios temas vinculados a ella, sin embargo, en esta ocasión centraré mi exposición poniendo especial énfasis en los procesos de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) que se vienen llevando a cabo en el país, siendo uno de los instrumentos clave para la planificación territorial. Existe una gran presión sobre los recursos en la Amazonía, lo que nos fuerza a abordar el tema desde una dimensión ambiental para la toma de decisiones en todos los niveles: individual, colectivo, empresarial y gubernamental. La investigación debe ser orientada para que nos sirva como elemento que contribuya con las políticas públicas, que no deberían estar desarticuladas de los aspectos económicos, sociales y ambientales. Para lograr esto se debe hacer un cambio de mentalidad, pero también, porque no decirlo, en nuestra propia cultura. Se requiere inocular en los diferentes sectores de la sociedad valores compartidos y que tengan un enfoque alineado a la agenda climática y a las economías circulares. Debemos poner en valor el principal capital que tenemos en nuestro país: el capital natural. La forma de mirar este capital natural será ecosistémica, dado que absolutamente todo en la Amazonía está interrelacionado.

El Perú es un país de bosques, con una extensión de bosques del 57% de su territorio. Sin embargo, muchas de las decisiones que se toman se hacen sin considerar esta particularidad del territorio, sin tener una mirada de paisaje, sin tener un enfoque de cuenca. Muchas veces, no consideramos los impactos que puede causar una actividad en detrimento de otra. En la actualidad, por ejemplo, se viene hablando de jurisdicciones sostenibles, donde se considera la incorporación de la dimensión ambiental en las políticas públicas. El país debe convertir su potencial de biodiversidad en potencial para el desarrollo y no al contrario, pues el potencial de la biodiversidad se viene perdiendo. Tenemos que reforzar nuestra idea sobre la mirada de paisaje, lo que permitirá que el desarrollo se realice a través de múltiples usos. La idea es diversificar las opciones, teniendo un enfoque “producción + protección”, de tal manera podamos llegar al tan ansiado desarrollo sostenible.

Por otra parte, se requiere generar un marco institucional que permita al Estado intervenir, especialmente en Amazonía, para poder revertir muchos procesos que se vienen desarrollando y que afectan a los ecosistemas, tal es el caso de la minería ilegal, cultivos ilícitos, tráfico de tierras, es decir, muchas presiones que afectan el territorio. Debe producirse un cambio de visión en lo que se refiere a la intervención en la Amazonía, pasar de un modelo extractivista a uno de manejo de los recursos, es decir, se debe repensar la manera cómo se viene desarrollando la agricultura en Amazonía (monocultivos) y promover otras formas de aprovechamiento agrícola adaptadas a sus características. Se debe generar valor compartido que debe ser promovido principalmente por el Estado. El concepto de economía circular debe ser incorporado en la agenda de planificación, así como la creación de

jurisdicciones sostenibles con inversiones climáticamente inteligentes y, finalmente, diversificar el uso del suelo respetando su potencial.

Se hace necesario fortalecer la capacidad del Estado para plantear políticas públicas que reconozcan las diferencias de los espacios amazónicos. No es lo mismo una política pública en la costa sur que en la Amazonía. Es aquí donde la Zonificación Ecológica y Económica y el Ordenamiento Territorial cobran importancia como una herramienta fundamental de planificación. Por ejemplo, la importancia que tiene abordar el tema de deforestación con énfasis en los espacios que brindan servicios ecosistémicos, como es el caso de las turberas amazónicas. Para finalizar esta introducción me hago la pregunta ¿Qué necesitamos hacer para avanzar y revertir la problemática en la Amazonía? Necesitamos tener un capital humano de calidad, políticas públicas basadas en evidencias, ordenamiento del territorio, sistemas de información, desarrollo bajo en emisiones y valoración de los servicios ecosistémicos.

Es necesario materializar los diferentes procesos de ZEE llevados a cabo en el país, la valiosa información generada y los resultados obtenidos en políticas públicas. Una manera de promover el uso de estos instrumentos se encuentra en el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA). La gobernanza en el país tiene que buscar su articulación con los diferentes actores, es decir, sobre la base de las estructuras de gobernanza se puede orientar una adecuada gestión de los ecosistemas, el uso sostenible de los recursos naturales y del territorio. Para lograr esto, es importante la coordinación con los actores públicos, privados y de la sociedad civil organizada, la asistencia técnica, la articulación de los diferentes instrumentos de gestión territorial y el apoyo en la focalización de intervenciones en el territorio.

La ZEE es una herramienta muy importante con un marco conceptual, metodológico, legal y de objetivos que ya están claramente planteados. No cabe duda que contamos con muchos avances en este tipo de procesos, pero también con muchas demoras. Un ejemplo de la lentitud en la aplicación de estas herramientas es el caso de la ZEE de Loreto, que a pesar de contribuir con una gran extensión en el territorio nacional, aún no cuenta con un proceso culminado, por lo que exhortó a las autoridades para que avancen en este proceso.

La ZEE puede contribuir en muchos aspectos diferentes, tales como la toma de decisiones adecuadas para la construcción de infraestructura (carreteras, recursos turísticos), el manejo de residuos sólidos, entre otros. Como elementos de información adicional pongo a disposición del público en general los diferentes productos elaborados por el MINAM, como son el mapa de Ecosistemas del Perú, el Mapa Nacional de Áreas Degradadas, el Mapa de Vulnerabilidad Física, el Mapa de ANP, información de conservación y recuperación de ecosistemas y servicios ecosistémicos, distribución de especies CITES, diversidad genética, potencial para promover bionegocios, entre otros.

El desarrollo de la Amazonia debe tener una acción colectiva de todos los actores, deben estar presentes la economía, la sociedad y el ambiente.

COMENTARIOS DE PANELISTAS

Lizardo Manuel Fachín Malaverri

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

La Amazonía peruana, en particular, y la Amazonía continental, en general, son sumamente importantes, están en el ojo del mundo por sus recursos. La Amazonía es importante tanto por los servicios ecosistémicos que provee, como por las poblaciones indígenas que en ella habitan. Son diversas las amenazas que enfrenta la Amazonía: deforestación por la minería ilegal en la parte sur del país, cambio de la cobertura a otros tipos de usos, derrames de petróleo que contaminan las aguas en Loreto, construcción de infraestructura (viviendas, megaproyectos como carreteras, puentes, entre otros) que son hechos en lugares que no son los más adecuados, avance imparable de la ganadería, disposición de residuos sólidos en sitios que no cumplen con los estándares ambientales y, producto del cambio climático, los incendios forestales que diezman a las poblaciones vegetales y a la fauna que habita en ellas.

Necesitamos más información sobre las potencialidades y limitaciones de la Amazonía, de tal manera se pueda adoptar algún tipo de uso que vaya de acuerdo a las condiciones ambientales, económicas y sociales del entorno. Una de las maneras de poder alcanzar este conocimiento es a través de estudios y que éstos puedan ser utilizados a través de sistemas de información que además, involucren la participación de todos los sectores.

Referirse a la ZEE es referirse a los procesos iniciados por el IIAP para el Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), gracias a los cuales se pudieron identificar los mejores usos de este territorio. Después de esto, el IIAP ha venido acompañando procesos de ZEE en los tres niveles y en diferentes ámbitos de la Amazonía peruana, como por ejemplo las regiones de San Martín, Amazonas y Madre de Dios, Provincias como Tahuamanu, Tocachache, Satipo, Alto Amazonas y otros. A nivel macro se ha cubierto una extensión de 23% de la Amazonía, a nivel micro un 22% y finalmente al nivel de detalle un aproximado del 1%.

El IIAP ha podido caracterizar e identificar muchos aspectos que aún eran desconocidos y que han servido a otros estudios de investigación. Se ha generado, a partir de los resultados de la ZEE, otros productos como por ejemplo la identificación de sitios para el establecimiento de un relleno sanitario con la información generada a detalle en la micro ZEE de la carretera Iquitos-Nauta en la región Loreto. Esta información también ha servido para conocer y determinar los mejores suelos donde se pueden realizar actividades productivas, es decir, los estudios que hemos generado nos han brindado información sobre qué hacer o qué no hacer en el territorio. Esta información también ha permitido al Instituto generar artículos científicos sobre áreas prioritarias para la conservación en la provincia Alto Amazonas, así como estudios de tesis como es el caso de un estudio que relaciona la deforestación con enfermedades tropicales como la malaria. El IIAP como organismo técnico adscrito al MINAM viene acompañando varios procesos, en diferentes niveles de estudio, como es el caso del apoyo que se viene brindando actualmente al GORE-Loreto en lo que respecta al desarrollo de su ZEE, entre otros ámbitos geográficos de la Amazonía peruana. Gracias a los avances tecnológicos, hoy contamos con imágenes satelitales más precisas, programas geomáticos y metodologías que van a contribuir con unos mejores resultados, pues la demanda de información con mejor precisión es cada vez más necesaria.

Marita Lozano

Autoridad Regional Ambiental. Gobierno Regional de San Martín

Creo que tenemos que abordar la pregunta ¿cuál es la capacidad de resiliencia de la Amazonía? Todos nos vemos afectados por los eventos de cambio, ya sea naturales o antrópicos. La dimensión ambiental debe ser tomada en cuenta por las políticas públicas, ya que son éstas las que orientan las decisiones de qué hacer y qué no hacer en el territorio. Se hace necesario conocer el potencial del territorio para poder brindar servicios en educación, salud, proyectos productivos, entre otros. La ZEE ayuda a este conocimiento, dado que la información generada permite identificar las características del territorio y su posterior uso a través de una serie de actividades sostenibles.

El marco jurisdiccional nos ha permitido el desarrollo del conocimiento multidisciplinario a través de la participación de todos los entes en los Gobiernos Regionales. La articulación de los instrumentos de gestión debe ser constante, tal como, por ejemplo, se hizo con la titulación de tierras para las habilitaciones urbanas. La planificación se debe sustentar en un marco político, legal e institucional, de tal manera que algunos instrumentos, como la ZEE, puedan contribuir al uso adecuado del territorio. La ZEE ha permitido la conservación y protección de los bosques en la región de San Martín. A partir de la ZEE se ha realizado la inmatriculación con la denominación de ZoCRES (Zonas de Conservación y Recuperación de Ecosistemas) que han servido para el otorgamiento de derechos a las municipalidades y otras organizaciones en cesión o afectación de uso, lo que ha contribuido a la protección de los recursos naturales.

La Zonificación Forestal (ZF) ha identificado los tipos de aprovechamiento, tipos de uso, tipos de derechos de uso y títulos habilitantes en los cuales se pueden llevar a cabo proyectos ecosistémicos. En la actualidad se viene promoviendo la asignación de títulos en sesión de uso para el manejo de bosques. A medida que se identifique las potencialidades del territorio se podrá fortalecer a las instituciones y a la institucionalidad. Finalmente, es necesario articular los procesos de ZEE y ZF para tener una mejor visión de paisaje.

Tony Mori

Autoridad Regional Ambiental. Gobierno Regional de Loreto

Es necesario tener una visión más holística del territorio amazónico. Dadas sus características geográficas y sus condiciones socio ambientales, Loreto es un territorio muy particular, con más de 16 tipos de vegetación y aproximadamente 12 millones de hectáreas de humedales. Los ecosistemas de humedales merecen un tratamiento específico diferente al que se puede realizar con los bosques de tierra firme. Por otro lado, otras comunidades vegetales, como los pungales, rayabasales, varillales, aguajales, ceticales, requieren una focalización de la inversión del Estado mucho más precisa. La ZEE es importante, no sólo para caracterizar estos espacios, sino también para identificar el tipo de uso sostenible que se puede hacer de estas comunidades vegetales.

Hasta el año 2020 únicamente contábamos con los estudios de la provincia de Alto Amazonas. Los trabajos de campo para esta provincia se llevaron a cabo durante el año 2009 y seis años después (2015), se aprobó el estudio. La demora del proceso fue debida al largo proceso de corrección y opinión técnica llevada a cabo por el MINAM. A pesar de tanto trabajo y tanto tiempo de espera, la ZEE no ha sido tomado en cuenta para otros procesos de planificación territorial. Desde el ARA se tiene claro que el desarrollo de Loreto debe prosperar sobre la base de la identificación de las potencialidades y limitaciones del territorio, tal es así que en 2019 se reactiva el proceso de ZEE en las provincias faltantes.

Es una difícil tarea tratar de convencer a los actores locales (municipalidades distritales y provinciales) sobre la necesidad de contar con una herramienta que nos permita generar información

científica, se les tiene que explicar que la información generada en los procesos de ZEE orientan mejor la focalización de la inversión pública. La región ha desarrollado varios proyectos productivos a lo largo de su historia y casi todos han fracasado dado a que hemos querido modificar el ecosistema amazónico, hemos tratado de imitar modelos costeros y andinos, pero también de selva alta, como es el caso del cultivo de sachá inchi, que se desarrolla en suelos alcalinos y no ácidos como el caso de Loreto. Estos proyectos no han funcionado. No se ha entendido cómo funciona la naturaleza.

El proceso de ZEE se reactivó con la conformación de la Comisión Técnica Regional de ZEE. Además, y como apoyo al proceso, se cuenta con 18 estudios de ZEE que fueron desarrollados por varias instituciones como INADE, PEDICPT, UNAP, WWF, IIAP, pero que no encajan en las nuevas directivas establecidas por el MINAM, sin embargo, éstos servirán como insumo para la ZEE actual. Respecto a este proceso se encuentra en la etapa de formulación, contando ya con un expediente con resolución de la gobernación y el 2021 se realizará la fase de campo, considerada la más importante, dado que es aquí donde se recoge información más reciente sobre los tipos de suelos, formaciones vegetales, uso actual, entre otras variables del medio físico, biológico y socioeconómico.

Un aguajal no tiene el mismo tratamiento que un rayabasal, que un pungal o que un bosque de tierra firme, de igual forma, un bosque de colina no tiene el mismo tratamiento que uno de llanura aluvial. Es necesario conocer estas diferencias para orientar las políticas públicas de manera particular cuando de manejo de ecosistemas se trata. Todo este proceso es apoyado en gran medida mediante el uso de la tecnología satelital, pues es ésta la que permite caracterizar y conocer los aspectos del territorio y determinar los mejores usos. La gestión de la biodiversidad en Loreto está sujeta a este conocimiento. Se viene ejecutando un proyecto sobre el manejo de aguaje que fue, en un inicio, identificado con el uso de imágenes de satélite para determinar e identificar la cantidad de superficie de aguajales. El proyecto busca el manejo más adecuado de estas poblaciones de aguaje, considerando sus características particulares, con el objetivo de mostrar a la población que la conservación de los bosques sí puede generar beneficios económicos. La puesta en valor de la biodiversidad es el verdadero camino que la región debe seguir.

Rafael De los Ríos

Autoridad Regional Ambiental. Gobierno Regional de Ucayali

La Amazonía tiene un gran valor estratégico en el contexto nacional e internacional. Coincidió con la presentación principal en el hecho de que este territorio presta muy importantes servicios a la humanidad, sin embargo, esto no es reconocido en su real magnitud. Cuando nos referimos al desarrollo amazónico, se debe tener presente distintos enfoques. En las décadas de los 60 y 70 del siglo pasado, el enfoque era de equidad; luego, a partir de la década de los 80, se adopta un enfoque de desarrollo sostenible; en la década de los 90 se habla ya del desarrollo humano; y finalmente, en la actualidad, manejamos el enfoque territorial, que se ve plasmado en la planificación del Estado y sus actividades. Al referirse a este último enfoque no se puede dejar de reconocer el papel que cumple el territorio y su interrelación con los actores sociales, ambientales, económicos, institucionales y políticos. La interrelación con los actores políticos la podemos explicar como un factor de decisión de las acciones dentro del espacio geográfico, que tiene que ser visto como una estructura sistémica.

La ZEE es un instrumento clave que provee de información para la gestión integral del territorio. Son muy favorables los avances obtenidos en la ZEE y su aprobación en los diferentes niveles de gobierno, muchos de los cuales vienen siendo ya utilizados para la toma de decisiones. La gestión del territorio en la región Ucayali, cuenta con estudios de ZEE aprobados por resolución regional. Asimismo, cuenta con un reglamento para el uso de esta herramienta, fundamentalmente orientada a la inversión pública. Durante los últimos años se ha incidido mucho en la demarcación territorial como un instrumento que coadyuva a la organización del Estado sobre su territorio. Ucayali cuenta con el 99% de los límites político-administrativos con un saneamiento físico legal culminado.

El año 2019 se inició un proyecto para implementar el lineamiento y formulación de un PIP para el desarrollo de capacidades en materia de Gestión Territorial. Este proyecto ya cuenta con viabilidad. A su vez, Ucayali viene actualizando el Plan de Desarrollo Regional Concertado al 2030, donde la ZEE está siendo utilizada, no solamente como un instrumento de caracterización del territorio, sino también para la identificación de sus potencialidades y limitaciones. Adicionalmente, se viene implementando una Estrategia Regional de Cambio Climático con la participación de actores regionales y locales, así como la Estrategia Regional baja en Emisiones, un modelo de negocios de cadena de valor de palma y cacao bajo en emisiones, la ZF en sus módulos finales, que serán articulados a todos los procesos de planificación y gestión territorial, así como una estrategia de seguridad alimentaria. Es decir, Ucayali viene avanzando en gran medida con todos aquellos instrumentos de gestión que contribuyen con el desarrollo territorial.

Se hace necesaria una plataforma institucional de gobernabilidad como la Mancomunidad Regional Amazónica, conformada por los gobiernos regionales de Huánuco, San Martín, Amazonas, Loreto, Madre de Dios y Ucayali. Este espacio es de suma importancia, ya que servirá como un puente a nivel político de cara a fomentar el desarrollo sostenible de los recursos y la gestión del medio ambiente. La Ley de Promoción de la Amazonía Sostenible debe ser aprovechada en estos espacios. En todos estos procesos es importante el fortalecimiento de los Sistemas de Información Geoespacial, Ambiental y Socioeconómico, como eje fundamental para la toma de decisiones más acertadas con componente espacial. Años atrás, la región de Ucayali apostó por la generación de la Infraestructura de Datos Espaciales Amazónicas como una herramienta para la sistematización y organización de los datos espaciales con estándares internacionales.

Estamos frente a un enorme desafío para poder acceder a inversiones en infraestructura, obras de transporte, entre otros, con objetivos de conservación y protección de la diversidad biológica y de las comunidades. Cualquier decisión de tipo económica afecta al territorio de manera positiva o negativa. El reto está en cómo relacionamos las decisiones de tipo económica en concordancia con el enfoque de desarrollo sostenible. Los procesos de ZEE deben ser más ágiles, con una eficiencia en la articulación entre las entidades nacionales y los gobiernos subnacionales. Seguiremos afrontando los retos que nos impone el Cambio Climático y alimentando la visión de una Amazonía como una estructura sistémica.

Karina Pinasco

Amazónicas por la Amazonía (AMPA)

La ZEE no debe ser vista solamente como un proceso, sino como un instrumento técnico que esté al alcance de la ciudadanía para que pueda tomar sus decisiones y que involucre a los sectores, público y privado, pero también los saberes de los pueblos originarios. Amazónicas por la Amazonía (AMPA) nace en el proceso de gestión del territorio de la Región de San Martín, con la finalidad de contribuir con el GORE-San Martín en el proceso de ZEE, como una herramienta de Gestión del Territorio y de Políticas Territoriales en este espacio geográfico. AMPA ha acompañado al GORE-San Martín por muchos años en la consecución de sus políticas territoriales. En este periodo, dado que AMPA como organización civil estaba dentro del Comité Consultivo de la ZEE del MINAM, se generó el reglamento de ZEE que en la actualidad viene siendo utilizado. Es en este escenario que se determinó que la ZEE sea un instrumento vinculante para la planificación y gestión del territorio.

En cierta manera, se ha concebido erróneamente a la ZEE, dándole mayor peso a lo ecológico, sin embargo, en la presentación de la leyenda lo primero que identificamos son las zonas productivas y después las zonas de protección y conservación ecológica. Entonces, este simple hecho da a entender que la ZEE es una herramienta de un grupo de ambientalistas que lo único que quieren es que no se toque el territorio. Sin embargo, es todo lo contrario, dado que la ZEE identifica las zonas donde podemos realizar nuestras actividades productivas, para que estas tiendan a ser sostenibles de acuerdo a la vocación de la tierra. Este detalle ha permitido que la región de San Martín mejore, en cierta manera, su competitividad, mejorando el PBI. Si bien, esta región no cuenta con algún tipo de

Canon, ha reducido las brechas respecto a sus servicios, además ha logrado competencias que le ha permitido gestionar el territorio de mejor manera que sus vecinos adyacentes. Un ejemplo de todo esto es el otorgamiento de concesiones de conservación, las mismas que tomaron como referencia la información generada en la ZEE y ZF. Sobre la base de los resultados de la ZEE, se ha reducido, en gran medida, la deforestación y se ha promovido el cambio de uso de la tierra en zonas deforestadas a través del otorgamiento de derechos a comunidades campesinas, grupos de productores, comunidades rurales y asociaciones civiles organizadas.

La competitividad es fundamental, las reglas deben ser muy claras, pues éstas permiten atraer inversiones, coincidiendo con la exposición principal en que se debe propiciar un enfoque de economía circular, para lo cual la ZEE ayuda en el entendimiento de los procesos naturales, aclarándose cómo están distribuidos espacialmente en el territorio, resaltando la premisa de que, en la naturaleza, todo tiene una función. Lo que consideramos un desperdicio (biomasa) vuelve a generar vida y fertilidad para mantener el bosque. Este enfoque de economía circular no solo debe ser visto dentro del sector urbano sino principalmente en el rural.

La Amazonía debe ser entendida como un espacio forestal, sin embargo, se sigue impulsando el modelo agrícola. Se tienen que barajar alternativas para que la agricultura de bajo impacto sea la base, hasta que encontremos las formas de generar riqueza a partir de la biodiversidad y esta se masifique generando ingresos a las poblaciones rurales. Es importante la conservación voluntaria comunal, que no significa otra cosa que la democratización de la conservación. Es importante considerar que más allá del pago de los derechos de aprovechamiento, es importante ver cómo el Estado considera los beneficios que le representa este tipo de iniciativas para el aprovechamiento del bosque. Es preciso reforzar el sentido de pertenencia y el conocimiento integral del territorio mediante el uso de la ZEE en los procesos de planificación y gestión del territorio.

CONFERENCIAS CORTAS

Gestión territorial aplicada en la Reserva de Biósfera del Manu (RBM): huertos para la sostenibilidad y soberanía alimentaria

Gonzales, Gabriela ^{1, 2}; Marquina, Edgar L. ^{1, 3};

¹ Crees Foundation; ² Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP); ³ Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC)
gabriela.gonzalesm@pucp.pe

Resumen

En la Reserva de Biósfera del Manu (RBM), conviven comunidades nativas, colonas e incluso algunas en aislamiento voluntario y contacto inicial. Todas ellas aprovechan los recursos naturales de este paisaje megadiverso. No obstante, como parte de las actividades de aprovechamiento, existen algunas prácticas que no son sostenibles, las cuales amenazan y ponen en riesgo constante la conservación de la RBM. Entre estas actividades, la agricultura migratoria y prácticas de roza y quema son algunas de las más perjudiciales. Generan cambios cada vez más acelerados, que degradan el ambiente e impactan negativamente en el paisaje. Desde el inicio de las actividades de Crees Foundation, se consideró importante estar cerca de la población para una adecuada inmersión en las dinámicas locales. Es fundamental aprender de las personas mediante la convivencia e involucramiento en su cotidianeidad, así como en los retos y los desafíos que enfrentan continuamente. Por ello, hemos integrado el enfoque de gestión territorial y desarrollo participativo en los distintos proyectos e iniciativas de investigación; siendo conscientes de las ventajas competitivas y potencialidades existentes en la zona sur de la Amazonía peruana. A través de la construcción, manejo y mantenimiento de huertos familiares, comunales y escolares, hemos incorporado también enfoques de género (empoderamiento y participación activa de las mujeres), intergeneracional (enseñanza en huertos a niños, niñas y adolescentes de los centros educativos) e intercultural (aplicación de prácticas tradicionales y saberes ancestrales). Consideramos que los huertos pueden ser espacios dinamizadores e integradores sociales en el territorio, así como apoyar procesos orientados a mejorar la salud de las personas mediante la alimentación. De igual modo, sostenemos que para lograr plenamente ello es necesario garantizar la soberanía alimentaria mediante apoyo técnico a las actividades productivas de la población. Las cosechas obtenidas generan ahorros, así como ingresos directos a la economía de los beneficiarios y las beneficiarias (que son mayoría). El valor monetario de cada cosecha oscila entre 20 y 500 soles, pudiendo llegar a un promedio anual superior a los 3000 soles, por lo que es importante considerar también el factor económico en la instalación de los huertos, los cuales constituyen una importante alternativa sostenible frente a las prácticas tradicionales agrícolas mencionadas.

Palabras clave: gestión territorial, participación, soberanía alimentaria, salud.

Ríos danzantes: la ciencia detrás del movimiento de los ríos

Flores, Gabriela ¹; Calderon, Evelyn ¹; Barreto, César D. ¹; Guerrero, Leo ¹; Valencia, Gerardo ¹; Chantavilasvong, Wan ²; Abad, Jorge D. ¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología del Agua. Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC); ² Chulalongkorn University
gflores@utec.edu.pe

Resumen

La Amazonía peruana es un amplio espacio en donde se entrelazan múltiples dinámicas físicas, sociales y ecológicas. A lo largo de este territorio, los ríos han sido los encargados de conectar y sostener hábitats y ecosistemas, permitiendo que la flora y fauna completen su ciclo de vida, además de servir como fuente y sustento de vida para muchas ciudades y comunidades amazónicas. Este rol tan importante implica un conocimiento integral e interdisciplinario acerca de los ríos amazónicos. Los ríos se encuentran constantemente en movimiento. A través de esta danza, generan procesos de erosión y depositan sedimentos, cambian la forma de su canal y vuelven a visitar sitios por donde antes habían estado. Sin embargo, esta danza no ocurre igual para todos los ríos, ya que cada río tiene ciertas características y una dinámica única; algunos ríos se estiran, otros forman curvas, y, a veces, forman islas. Aunque esta danza ocurre todos los días, después de meses, años e incluso siglos es que se suelen percibir los movimientos que ha tenido el río y los cambios que ha traído consigo. En contraste con la fluidez de los ríos, las ciudades y el entorno construido al lado de estos no fluyen libremente. Las infraestructuras en las riberas suelen construirse para durar, mientras que los ríos siempre van a moverse, por lo tanto, ante cualquier intervención que se realice en los ríos, estos van a danzar de distintas formas. De esta manera, comprender sus dinámicas físicas resulta fundamental para una mejor toma de decisiones respecto a la gestión del territorio amazónico. Como parte de la conformación de una línea base física sobre los ríos amazónicos se crea 'Ríos Danzantes' (www.dancingrivers.com), la primera plataforma web interactiva que recopila información y datos sobre la morfodinámica de los principales ríos navegables amazónicos: Marañón, Huallaga, Ucayali y Amazonas. La plataforma incluye información obtenida mediante sensoramiento remoto y mediciones de campo, así como las metodologías utilizadas para obtener estos datos. Con 'Ríos Danzantes' se busca posicionar la importancia de los estudios científicos en los ríos, creando un espacio donde investigadores e instituciones puedan compartir información que permita profundizar el conocimiento que se tiene acerca de los ríos. Este conocimiento permitirá realizar una adecuada gestión del recurso hídrico y la planificación de territorio amazónico, teniendo en cuenta las dinámicas de los ríos y asegurando la conservación de sus servicios ecosistémicos.

Palabras clave: morfodinámica de ríos, sensoramiento remoto, mediciones de campo, plataforma web, gestión de la información.

Os territórios da conservação no século XXI, Amazônia e gestão territorial

Quispe, Rolando E.

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

rolandqc@gmail.com

Resumo

O artigo insere-se na atual discussão do território como categoria de análises, neste começo de século XXI que vamos a chamar o século das incertezas pelas formas como se apresentam ou coisas e crises generalizadas num mundo de incertezas. As crises socioambientais, são latentes as mudanças globais estão a ordem do dia e são expostas em todos os jornais e os sites virtuais, tanto especificamente acadêmico e para a população em geral. Parece que não estamos percebendo o caos destas crises e destas mudanças a cada ano são cada vez mais agressivas. Por isso cabe a importância de falar dos territórios de conservação, neste século e principalmente dos territórios de conservação que são assentados na Amazônia peruana. Territórios que precisam toda atenção para fazer frente aos problemas socioambientais que vão se apresentando. Não só por parte dos acadêmicos, mas por parte de seus governantes e sua sociedade ativa. Procurar mecanismos de sustentabilidade, frente às crises generalizadas e as mudanças ambientais é um caminho que se precisa procurar, pelo bem das populações originárias e aqueles que vivem em esses espaços. E assim poder desenvolver uma boa gestão territorial em benefício dos mais desfavorecidos.

Palavras chaves: territórios, territórios de conservação, crises ambientais.

Análisis espacio-temporal de la conectividad hidrológica en la Reserva Nacional Pacaya Samiria

Rojas, Tania V. ¹; Santillan, Bryan ¹; Valdivia, Grecia ¹; Abad, Jorge D. ¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología del Agua. Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)
trojasc@utec.edu.pe

Resumen

Con una extensión de más de seis millones de km², la cuenca amazónica se conforma de un mosaico de ecosistemas terrestres y acuáticos interconectados entre sí. Estudios demuestran que la complejidad de la conectividad entre ellos no solo depende de los flujos hidrológicos sino también de las características geomorfológicas de la llanura de inundación, creando, así, redes interconectadas de humedales, lagos, canales y depósitos aluviales. Acompañado de los regímenes estacionales de inundación, esta dinámica explica el alto valor biológico de los ecosistemas amazónicos. Asimismo, esta interconectividad y dependencia los hace altamente sensibles a las presiones antropogénicas. La activa dinámica fluvial de las formaciones del Pleistoceno - Holoceno, como la formación Ucamara, tipificadas por la migración de canales, procesos de avulsión, y sedimentación, dan origen a la diversidad de unidades de paisaje como lagos, turberas, bosques aluviales y bosques de tierra firme. Las condiciones climáticas y topográficas locales, así como el régimen hidrológico estacional, dan origen a la Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS). El análisis multitemporal de imágenes de radar ALOS-2 PALSAR-2 durante el periodo 2006 y 2011, junto con la caracterización de las diferentes unidades hidrogeomórficas en la llanura aluvial de los ríos dentro de la reserva, permitió identificar las rutas de drenaje y los patrones de inundación dentro de la RNPS. Asimismo, se identificaron los principales aportantes (lagunas, pequeños caños o afluentes de los cauces abandonados) a la recarga local de los ríos Pacaya y Samiria. La RNPS es un área de conservación nacional peruana que alberga un alto índice de biodiversidad, especialmente en producción ictiológica. El estudio de la conectividad hidrológica en una llanura aluvial de un humedal morfológicamente complejo como la RNPS, permitirá comprender el rol de los ríos Ucayali y Marañón en la inundabilidad local de los ríos Pacaya y Samiria y de qué forma están interconectados entre sí. De esta manera, al comprender la dinámica natural de los ecosistemas acuáticos, se brindarán insumos para establecer adecuadas estrategias de conservación de los recursos naturales amazónicos y las áreas naturales protegidas.

Palabras clave: conectividad hidrológica, geomorfología, inundabilidad, Amazonía, humedales.

Formas y procesos fluviales el Gran Sistema Avulsivo Ucamara. Geodiversidad en Pacaya-Samiria

Quintana-Cobo, I. ¹; Sisniegas, P. ¹; Abad, Jorge D. ¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología del Agua. Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC)

Resumen

El complejo mosaico de geoformas fluviales (activas y abandonadas) del sistema avulsivo fluvial Ucamara se desarrolló gracias a una dilatada historia geotectónica y climática. Junto con la biodiversidad ampliamente reconocida, esta región cuenta con una geodiversidad. La gran variabilidad de las formas fluviales se produjo debido a eventos de avulsión y migración en este gran sistema único en el mundo. El objetivo en este trabajo es identificar, clasificar y caracterizar las diferentes formas y procesos fluviales en la cuenca del Ucamara, para así, comprender la interacción de la geomorfología fluvial y los ecosistemas. En este trabajo se realiza una clasificación a partir de las imágenes satelitales y GIS (Sistemas de Información Geográfica) para organizar el aparente “caos” en la llanura aluvial que exhibe una gran variedad de formas y procesos. Se detectó que el río Ucayali y Marañón están avulsionados (crea nuevos canales divergentes) en diferentes puntos de la llanura de inundación para luego abandonarlos. De esta forma los canales abandonados aprovechan los canales generados por esos ríos “padres” y aprovechan el “camino” para desarrollar nuevos sistemas fluviales “parásitos” (Pacaya y Samiria). Estos procesos generan nuevos ambientes fluviales que albergan una gran diversidad. Se analizó cómo estas unidades fluviales, generadas por dichos procesos, funcionan como sumideros de carbono y cómo generan una gran riqueza pesquera en la zona.

Palabras clave: geodiversidad, avulsión, migración, meandro abandonado, geoformas fluviales.

Generación de un nuevo producto de precipitación para el modelamiento hidrológico de las cuencas hidrográficas del Perú y Ecuador: desarrollo y evaluación hidrológica

Fernandez, Carlos A. ^{1, 2}; Hattermann, Fred ¹; Krysanova, Valentina ¹; Vega, Fiorella ³; Bronstert, Axel ²

¹ Potsdam Institute for Climate Impact Research, Research Department II - Climate Resilience, Potsdam, Germany; ² University of Potsdam. Institute of Environmental Science and Geography, Potsdam, Germany; ³ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)
palomino@pik-potsdam.de

Resumen

Los datos de precipitación precisos son cruciales para numerosas aplicaciones hidrológicas ya que la cantidad de precipitación y la distribución espaciotemporal de la misma influyen en la disponibilidad hídrica y la dinámica de caudales en una cuenca hidrográfica. Sin embargo, la escasez de datos de precipitación y la baja densidad de estaciones pluviométricas en regiones con topografía compleja como los Andes limita la estimación fiable de la precipitación. En este estudio se desarrolla un enfoque novedoso para estimar la distribución espaciotemporal de la precipitación y así generar un nuevo producto de precipitación diaria llamado RAIN4PE (Rain for Peru and Ecuador) a una resolución espacial de 10 km para el período 1981-2015. Esto se basa en la aplicación de a) el método de Random forest para fusionar estimaciones de precipitación provenientes de múltiples fuentes (pluviómetros, satélite y reanálisis) con la elevación del terreno, y b) datos de caudales para corregir los sesgos de precipitación grillada haciendo la hidrología inversa mediante la aplicación del modelo hidrológico SWAT (Soil and Water Assessment Tool). RAIN4PE. Se comparó con otros productos de precipitación existente como el MSWEP (Multi-Source Weighted-Ensemble Precipitation), CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data) y PISCO (Peruvian Interpolated data of SENAMHI's Climatological and Hydrological Observations) para el modelamiento hidrológico de todas las cuencas hidrográficas del Perú, incluyendo las cuencas transfronterizas. Para esto, el modelo SWAT se calibró en 66 secciones de ríos para cada conjunto de datos de precipitación. La evaluación del desempeño del modelo se realizó utilizando estadísticos basados en la bondad del ajuste del hidrograma y las firmas hidrológicas en base a la curva de duración de caudales. Los resultados obtenidos demuestran serias limitaciones de MSWEP, CHIRPS y PISCO para la simulación de caudales en varias cuencas hidrográficas, especialmente en las cuencas del Amazonas ecuatoriano y las cuencas que drenan al Océano Pacífico. Mientras que RAIN4PE resultó ser más consistente para la simulación de caudales diarios y mensuales, incluyendo todas las condiciones de flujo (caudales bajos, altos y picos). El buen desempeño de RAIN4PE para la modelización hidrológica destaca su utilidad para las aplicaciones hidrometeorológicas en las regiones amazónicas del Perú y Ecuador, incluyendo los extremos hidroclimáticos como sequías e inundaciones.

Palabras clave: Andes, Amazonía, precipitación, hidrología inversa, SWAT.



Instituto de
Investigaciones de la
Amazonía Peruana



ISBN: 978-612-4372-36-0



9 786124 372360