



CONGRESO
de CIENCIA
CIUDADANA
NACIONAL

Libro de
Resúmenes
Chile - 2021



Editorial Libro de Resúmenes

El Congreso Nacional de Ciencia Ciudadana Chile 2021 surge por la inquietud y la necesidad de muchas y muchos ciudadanos y profesionales de la ciencia, de compartir sus experiencias y metodologías en proyectos de investigación y acción con un alto componente participativo desde comunidades y territorios locales.

Con esta motivación y deseo, es que decidimos trabajar en conjunto con diversos colaboradores/as e investigadores/as de diferentes universidades chilenas que están generando nuevos espacios para la socialización, análisis y discusión de la ciencia ciudadana, participativa y abierta, tanto en Chile como en Latinoamérica.

El congreso toma lugar el 2 y 3 de septiembre en modalidad virtual, reuniendo a investigadoras/es, líderes sociales y comunidades de todo Chile, además de invitados internacionales de Perú, Argentina, España, Brasil y Costa Rica. En donde compartiremos experiencias locales por medio de paneles y talleres abiertos sobre gobernanza ambiental, medioambiente y sociedad, ciencias escolares, pueblos originarios, tecnología y datos e incluir el desafío transdisciplinario.

Esta instancia ofrece una plataforma de diálogo y encuentro no solo para personas del ámbito académico, sino que además organizaciones activistas y socio-ambientales que realizan trabajo de ciencia participativa. Tenemos una profunda convicción en los procesos educativos, formales y no formales, haciendo que las ciencias en general y el desarrollo científico sean cercanas para la sociedad, vistas como motores para el desarrollo del bien común.

Estamos muy entusiasmados/as en incorporar en nuestro quehacer una ciencia ciudadana pertinente a la realidad regional y los territorios. Para ello queremos impulsar una colaboración significativa entre la investigación científica y la sociedad, abordando desafíos y oportunidades comunes. En ese sentido, valoramos mucho la generación de nuevos espacios para promover la ciencia ciudadana, abierta y democrática, especialmente en contextos educativos. Que es que se puedan impulsar en los territorios y comunidades locales, con el tremendo valor social que tienen para los y las estudiantes involucrados.

Nos interesa reflejar la diversidad de experiencias de la sociedad con la ciencia ciudadana, sobre todo aquellas presentes en los comités ambientales comunales. A lo largo de los territorios, estas organizaciones presentan diferentes niveles de desarrollo e implementación de ciencia ciudadana, siendo una gran instancia para dialogar en torno a experiencias, aprendizajes, desafíos y oportunidades. Todo en el marco de la democracia y el diálogo plural.

El congreso es organizado por la **Red de Ciencia Ciudadana Nodo Sur**, un grupo de instituciones y personas vinculadas con la ciencia abierta y participativa desde el Maule a Magallanes, que en la instancia convocaron nuevos socios para el fortalecimiento del enfoque participativo en el sur de Chile. Hasta ahora la Red está conformada por miembros de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal y la sede Villarrica de la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad Autónoma de Chile Campus Temuco, la Universidad de Los Lagos, la Universidad de la Frontera Campus Pucón, la Universidad Austral, la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Católica del Maule, la Universidad de Concepción, el Programa Explora La Araucanía, la agrupación Vigilantes del Lago y la Fundación Ciencia Ciudadana.

Equipo Organizador Congreso Ciencia Ciudadana, Chile, 2021

Miembros del Comité Científico y Equipo Organizador.

- Dr. Sebastián Escobar Aguirre, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Dra. Dinka Acevedo, Fundación Ciencia Ciudadana.
- Sr. Juan José Berger, Fundación Ciencia Ciudadana.
- Dr. Francisco Araos, Universidad de los Lagos.
- Sr. Daniel Belmar, Universidad de la Frontera.
- Dr. Roberto Moreno García, Universidad Autónoma de Chile.
- Dr. Nicolás Gálvez Pontificia, Universidad Católica de Chile.
- Dr. Daniel Opazo, Par Explora los Ríos.
- Dr. Felipe Briceño, Universidad Austral de Chile.
- Sr. Felipe Orellana, Universidad Católica del Maule.
- Srta. Camila Bañales Seguel, Universidad de Concepción.
- Sr. Diego Reyes, Universidad Austral de Chile.

Agradecimientos

Fondo de Apoyo a la Organización de Reuniones Científicas y Seminarios Interdisciplinarios 2019 (RS19089). Pontificia Universidad Católica de Chile.

ÍNDICE

PANEL MEDIO AMBIENTE	6
<hr/>	
PANEL TRANSDISCIPLINA	28
<hr/>	
PANEL DATOS Y TECNOLOGÍA	36
<hr/>	
PANEL CIENCIA ESCOLAR	42
<hr/>	
PANEL PUEBLOS ORIGINARIOS Y LOCALES	60
<hr/>	
PANEL GOBERNANZA DE LA CIENCIA	71
<hr/>	
CHARLAS MAGISTRALES	78
<hr/>	

PANEL MEDIO AMBIENTE

Red de amigas y amigos del Río Pirro. Ciencia ciudadana, desarrollo comunitario y gestión integral del recurso hídrico

Ana Yudel Gutiérrez Hernández

Universidad Nacional, Costa Rica

En 2017, Año de La UNA por la Madre Tierra, se crea La Red de Amigas y amigos del Río Pirro (Red Pirro) con el objetivo de: integrar Universidad, comunidad y gobierno local para atender de manera sostenible a mediano y largo plazo la problemática ambiental de la microcuenca del Río Pirro. El Pirro recorre tres cantones urbanos: Heredia, San Pablo y San Rafael, esta división política y las incompatibilidades en el uso del suelo hacen compleja su atención. Según mediciones de la UNA, los niveles de contaminación en algunos sectores son: de medio a elevado y muy elevado, esta condición motivó a articular varias instancias universitarias: Escuelas, Institutos, Programas, el Voluntariado Estudiantil y la Vicerrectoría de Investigación para accionar por el Pirro. Esta conformación también imprime una mirada multidisciplinar en la forma en que se definen las acciones. La Red Pirro tiene cuatro principios: Ciencia Ciudadana (CC), difusión de la ciencia (DC), adaptabilidad y respeto.

CC: la toma como metodología y la considera como parte de sus principios e invita a las personas investigadoras a sumarse a este movimiento.

DC: se parte de la mediación pedagógica científica y se motiva a la creación de productos que sean material de registro del quehacer académico a la vez que presenten a las personas participantes conocimientos valiosos en el entorno a los temas tratados.

Adaptabilidad: cada actividad y sus materiales responden al contexto, si ante alguna eventualidad se debe cambiar algo de la actividad se comunica abiertamente a las participantes y se deja un registro.

Respeto: la diversidad permite ampliar la posibilidad de aportar desde diferentes posibilidades, esto muestra a cada persona que es importante en el proceso y que mantenga el interés en la Red.

Un ejemplo en clave de CC de una acción de la Red. Conformación de una Patrulla comunitaria para el monitoreo de aves. ¿Qué busca? Utilizar como indicador de calidad del ecosistema el paisaje acústico. ¿Cómo lo hace? Capacitación a personas que viven en la microcuenca sobre los cantos y especies de aves, entrega instrumentos de medición y comunicación con otras personas de la comunidad y el equipo investigador ¿Cuál era el resultado esperado? Paisaje sonoro robustecido.

Resultados no esperados:

Valía comunitaria, las personas valoran el entorno en el que viven.

Indicador para el proyecto, permite un registro sistemático complementario al equipo de medición.

Peso político, permite presionar a las autoridades locales para asegurar el cumplimiento de la legislación ambientales y las potestades de regulación territorial.

En el contexto de pandemia las actividades de la Red Pirro se han visto afectadas principalmente por tres elementos: características de las personas participantes (principalmente las personas adultas mayores), restricciones sanitarias (cancelación de giras de la Universidad y restricción sanitaria vehicular que imposibilitaba el traslado en vehículo privado) y limitaciones del equipo (la sobrecarga laboral, las tareas de cuidado a personas dependientes, el reajuste para tele trabajar, hizo que la comisión necesitase adaptarse a los nuevos compromisos). Finalmente, la Red es una conjunción entre creatividad, disfrute DC y CC.

Palabras clave: Gestión comunitaria, río y actividad científica

Financiamiento: Fondo de la Vicerrectoría de Investigación, Universidad Nacional.

Estudio de la riqueza de abejas en áreas urbanas de Lima - Perú mediante participación ciudadana

Romina Móstiga¹, Yannet Quispe^{1,2}, Raider Castro¹, Liliana Valverde¹, Jhuliza Vargas¹, Solange Ramos¹, Amanda Vilchez¹

¹Ciencia Ciudadana Perú (CCP). Lima, Perú

²Huarango Nature. Ica, Perú

En la actualidad, existen vacíos de información respecto a la riqueza de la comunidad de polinizadores en áreas urbanas de la provincia de Lima - Perú, entre ellas las abejas. En este escenario, a finales de octubre de 2020 se inició la ejecución de un estudio acerca de la comunidad de abejas en áreas urbanas involucrando la participación ciudadana, enfocado principalmente en la evaluación de la riqueza y distribución de las especies de abejas en la provincia de Lima. La metodología aplicada consistió en la convocatoria a la ciudadanía del envío de material audiovisual (fotografías y videos) de abejas a las redes sociales de nuestra institución Ciencia Ciudadana Perú (CCP), posteriormente la validación del material recibido, la determinación de las especies por entomólogos especializados y finalmente la adición del material audiovisual al proyecto "Abejas en mi ciudad – Lima" en la plataforma iNaturalist. Como parte de la estrategia de difusión del proyecto, se llevaron a cabo charlas para capacitar a la ciudadanía en el uso de la plataforma iNaturalist, actividades de divulgación científica sobre las abejas en áreas urbanas y se desarrollaron guías de observación. La estrategia de difusión del proyecto se implementó exclusivamente de manera virtual considerando el contexto de la emergencia sanitaria por la pandemia del Covid-19. A mayo de 2021 se han añadido 199 observaciones de abejas en la provincia de Lima desde el inicio de la implementación del proyecto, logrando en siete meses reportar 40% de registros adicionales a los obtenidos en cuatro años. En relación con las especies reportadas, en este periodo se ha logrado registrar siete géneros adicionales (19 en total), a los doce históricamente reportados en la plataforma iNaturalist para Lima, siendo los géneros Apis y Xylocopa los que obtuvieron la mayor cantidad de registros. Asimismo, se reportó por primera vez al género Tetragonisca en la provincia de Lima, fuera de su distribución natural. Respecto a la distribución espacial de los registros obtenidos, estos se reportaron en 24 de los 43 distritos de Lima, contando con 61 observadores activos en el proceso. Los distritos de Lurín (10 observadores y 32 registros) y Chorrillos (10 observadores y 24 registros) fueron los que obtuvieron el mayor número de observadores y registros. Estos resultados preliminares evidencian el potencial de emplear los estudios de ciencia ciudadana para conocer a la riqueza de abejas existentes en áreas urbanas, permitiendo obtener información en distintas zonas de la provincia de Lima simultáneamente y en menor tiempo.

Palabras clave: Abejas, ciencia ciudadana, áreas urbanas.

Monitoreo participativo de murciélagos en Lima, evidencia del potencial de la ciencia ciudadana en el Perú

Amanda Vilchez¹, Jaime Pacheco^{1,2}, Juan Pellón^{1,3}, Gabriela Cáceres¹ y Rosa Villanueva^{1,4}

¹ Ciencia Ciudadana Perú (CCP). Lima, Perú

² Centro de Investigación Biodiversidad Sostenible (BioS). Lima, Perú

³ Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM). Lima, Perú

⁴ Centro de Ornitología y Biodiversidad (CORBIDI). Lima, Perú

A la fecha son escasos los registros actualizados de quirópteros en las áreas urbanas de Lima Metropolitana que permitan determinar la distribución y composición de especies. Este vacío de información se ve acentuado por el desconocimiento de la ciudadanía acerca de la presencia de estos animales en las ciudades y la percepción negativa que por muchos años se ha tenido sobre ellos. En este contexto, se integró la participación ciudadana y el uso de métodos no invasivos para el estudio de quirópteros a través de un monitoreo participativo que permitiera conocer potenciales patrones de distribución de los murciélagos en la ciudad de Lima y visibilice su presencia en la ciudad. Se emplearon dos métodos en los cuales participaron ciudadanos voluntarios: el primero consistió en la instalación de dispositivos de grabación pasiva de ultrasonido y el segundo comprendió la adición de registros ocasionales en el proyecto “Murciélagos en mi ciudad” disponible en la plataforma iNaturalist, ambos acompañados de una estrategia de sensibilización y divulgación científica acerca de estos animales, realizada exclusivamente virtualmente. De forma preliminar, mediante la detección acústica de murciélagos se lograron registrar 9 especies en 243 minutos de actividad obtenidos a partir de 54 noches de monitoreo equivalente a un esfuerzo total de 7776 minutos de grabación. Adicionalmente, el reporte de registros ocasionales ha permitido la identificación de dos refugios en áreas urbanas de Lima y sumar un total de 22 observaciones en la plataforma iNaturalist para Lima al 2021. El número total de especies de murciélagos reportadas con ayuda de la participación ciudadana en Lima Metropolitana alcanzó las 11 especies, siendo *Tadarida brasiliensis* la especie con mayor frecuencia de registro mediante el método acústico (90.9 % de sitios evaluados y 73 % de registros) y *Glossophaga soricina* la más común a partir de registros ocasionales (75 % de observaciones). Nuestros resultados evidencian el potencial de involucrar a la ciudadanía en la investigación de murciélagos en Lima Metropolitana, para la generación de información en un menor tiempo y en un mayor rango espacial, apuntando a futuro a establecer áreas de importancia biológica de murciélagos antes no detectadas en el interior de las ciudades.

Palabras clave: monitoreo acústico, murciélagos, ecosistemas urbanos

Recuperación de metales económicamente importantes desde relaves mineros abandonados, usando Biolixiviación en columnas de fase inversa, de bajo costo y ambientalmente sostenible

Ricardo Zamarreño B^{1,2}, Fernanda Díaz V¹.

¹ Escuela de Ingeniería Universidad del Alba.

² Departamento de Química, Universidad de La Serena.

Los relaves mineros, consisten en lodos de procesos, (roca molida y efluentes) que se generan en una planta de procesamiento de minerales. Los procesos mecánicos y químicos que se utilizan para extraer el mineral, generalmente de cobre, oro, plata y/o molibdeno producen una corriente de desechos conocida como relaves. Este proceso de extracción de productos nunca es 100% eficiente, ni es posible recuperar todos los reactivos y químicos utilizados en el proceso. Los relaves suelen ser identificados como los provocadores de los impactos ambientales, esto debido a que generan riesgos en los distintos medios, en cuerpos de agua, aire, suelo, flora, fauna, detrimento del valor paisajístico, impactando en otras actividades como el turismo y lo más importante a poblaciones que pueden estar en contacto con los relaves. El propósito de este trabajo fue evaluar la tecnología de biolixiviación en columnas, fases inversas, para recuperar minerales de hierro y cobalto, que están presentes en el relave ubicado en la desembocadura del humedal el Culebrón, ubicado en la ciudad de Coquimbo, en una zona urbana, logrando una ganancia económica y ambiental. Las ventajas de este método, es económico y fácil de realizar. La primera etapa de la investigación, fue determinar la concentración de hierro y cobalto a través de una lixiviación con una mezcla de ácido hipocloroso, ácido nítrico y ácido clorhídrico, en una relación 1:3:5, posteriormente se lleva a sequedad y se afora a 100 mL midiendo la concentración de los metales a través del método de espectroscopia de absorción atómica. Determinando el contenido promedio de hierro de 16,36 +/- 7,25% y el contenido de cobalto fue de 1404,33 +/- 116,44 ppm. La biolixiviación se utilizaron dos columnas de polietileno, con altura de 52 cm y un diámetro de 4 cm, esta estructura permite el estudio y la regulación del flujo, el que es generado por gravedad e inundación. Utilizando las bacterias *Acidithiobacillus ferrooxidans* y bacterias Quimiolitotróficas nativas aisladas de las aguas del mismo humedal, para comparar su actividad frente a las bacterias de laboratorio. Según los resultados obtenidos del proceso de biolixiviación, se pudo recuperar un promedio 555,01 +/- 96,9 ppm del hierro presente en el relave del humedal el Culebrón. Lamentablemente no se pudo extraer el cobalto usando esta técnica, esto se puede deber a que la concentración de cobalto es baja y las bacterias no son capaces de extraerlos, ya que son atraídas por el hierro presente. El otro factor es que las bacterias usadas no son selectivas en la extracción del cobalto. Concluyendo que es factible extraer el Hierro presente en el relave del Culebrón a través de la biolixiviación, pero esta tecnología no es eficiente para extraer el Cobalto.

Palabras clave: Relaves mineros, biolixiviación, activo ambiental

Financiamiento: Universidad del Alba Fondo: Interno.

Infomedusa. Ciencia ciudadana al servicio del seguimiento de blooms de medusas

Juan Jesús Bellido^{1,2}, José Carlos Báez³, Lucrecia Souviron^{1,2}, Francisco Ferri-Yañez², Juan Antonio López¹

¹ Aula del Mar de Málaga.

² Departamento de Biología Animal. Universidad de Málaga

³ Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Málaga

La comunidad científica se enfrenta a numerosos y muy diversos problemas que debe resolver en los próximos años. De estas respuestas van a depender las medidas que los gobiernos adopten para hacer frente a los retos de conservación que ponen en peligro la naturaleza en nuestro planeta. Uno de ellos es la situación de los ecosistemas marinos y, en concreto, la situación del zooplancton gelatinoso, en el que las medusas ocupan un lugar preponderante. Además de a los científicos, otros sectores, como el turístico o el de la pesca, también miran con preocupación la posible evolución de las medusas en los mares del mundo. ¿Son más frecuentes los blooms de medusas o es una percepción por el uso intensivo del litoral y de los recursos marinos en las últimas décadas? Actualmente no hay un consenso científico sobre este asunto. La evidencia científica soporta que, en el caso de haber un cambio en las poblaciones de medusas, es ligeramente hacia el crecimiento. No obstante, la llegada de enjambres de medusas a las costas pone en peligro uno de los recursos más valiosos de algunos países, el turismo de playa. En estas circunstancias existe una demanda de conocimiento científico, robusto y consolidado, que permita hacer inferencias de cara al futuro. De este modo habrá margen para solicitar y/o implementar medidas de contención, paliación y, finalmente, de solución a los problemas aparejados. Con el objetivo de informar a los usuarios y recabar datos que alimenten los modelos científicos en el año 2013 se creó en la provincia de Málaga (España) el proyecto Infomedusa. Se trata de una App para teléfonos inteligentes, que permite a los usuarios tener conocimiento en tiempo real de variables climatológicas y oceanográficas. Gracias a una red de observadores, principalmente socorristas profesionales, los administradores de la App reciben información en tiempo real de la aparición de enjambres de medusas. Además, la aplicación tiene una funcionalidad que permite a los usuarios enviar comentarios sobre el estado de la playa, informando sobre cualquier evento de interés, como la presencia de medusas, algas o plásticos. En estos momentos existe una serie temporal de siete años, con comentarios aportados por usuarios y profesionales del litoral. Estos datos permiten un seguimiento exhaustivo de incidencias y acontecimientos durante los meses de verano en el litoral de Málaga. Mediante diversas aproximaciones de depuración y contraste, los datos se pueden organizar y presentar en series estructuradas y estandarizadas, que permiten el análisis científico. Los resultados de estos análisis, recogidos gracias a los ciudadanos anónimos y profesionales que participan voluntariamente en la App, están permitiendo la publicación de trabajos científicos, que permiten reconocer variables climáticas y oceanográficas en la arribada masiva de medusas a la Costa del Sol (Málaga). Además, propician mejoras en el programa Infomedusa y en la información que llega a los usuarios del litoral.

Palabras clave: Medusas, blooms, ciencia ciudadana

Financiamiento: Proyecto financiado por la Diputación Provincial de Málaga (España) y Aula del Mar (España)

Evaluación de un sistema de tratamiento de vahos odorantes, aplicado al proceso de producción de empresa pesquera

Mercedes González

El siguiente estudio tiene por objetivo evaluar una alternativa tecnológica como aporte a la reducción de la emisión de vahos odorantes provenientes del proceso productivo de harina y aceite de pescado de empresa pesquera, y que contribuya a la salud y bienestar de colaboradores y comunidad aledaña, y a favorecer la relación socio-comunitaria. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica de artículos disponibles para la gestión de olores en la industria pesquera y del marco regulatorio que aplica a esta. Se analizaron estudios de carga odorante de la empresa y la gestión que realiza al respecto, se examinó el proceso productivo para comprender la generación de vahos y el actual sistema de abatimiento que utilizan para reducirlos. Se indagó sobre la tecnología existente para el abatimiento de olores en la industria pesquera y se formuló una nueva alternativa tecnológica la que se evaluó técnica, económica, legal y estratégicamente, junto con la disponible en la empresa. Como resultado de lo anterior, la alternativa sistema lavador y catalizador de gases odorantes presentó el menor VAC, obteniéndose un beneficio económico, y en consecuencia un impacto positivo en la gestión sustentable de la organización.

Palabras clave: sustentable, emisión de vahos odorantes, sistema de abatimiento de olores

El Equipaje del Naturalista

Andrés Muñoz-Pedrerros¹, José Yáñez¹, Nadía Pérez-Codern

Programa de Educación Ambiental, Centro de Estudios Agrarios y Ambientales CEA, Valdivia.

Desde 2001 implementamos un Programa de conservación y manejo de vida silvestre en ecosistemas boscosos, humedales y agroecosistemas. En este contexto desarrollamos un proyecto con kits de cuatro tópicos: humedales, fauna silvestre de Chile, bosque nativo y aves rapaces; cada uno de ellos ensamblados en una maleta didáctica, las que en su conjunto son «El equipaje del naturalista», orientado a profesores, alumnos, y monitores de educación ambiental para adultos en el centro y sur de Chile. Las maletas proporcionan los materiales y herramientas para desarrollar actividades científicas al aire libre, que promueven el conocimiento de la historia natural de la biodiversidad y ecosistemas de Chile. Construimos y distribuimos: (a) 30 maletas; (b) 30 manuales de los cuatro tópicos; (c) 46 cajas organizadoras con materiales según las maletas; (d) material de registro de información (tablillas para planillas de registro, lupas, libreta de notas, pizarra portátil, pie de metro, huinchas); (e) materiales específicos para construcción (e.g., disco Secchi, periscopio, acuascopio); (f) 30 pendrive conteniendo, según las maletas: sonidos de aves de humedales, cantos de aves terrestres, vocalizaciones de aves rapaces, sonidos de anfibios, sonidos de fauna del bosque, un herbario digital de plantas acuáticas, un herbario digital de flora terrestre con fotografías, dos biblioteca en pdf con 11 libros sobre fauna, 9 sobre flora y 15 artículos, 29 cápsulas digitales (sobre diversidad, naturalistas, diversidad, flora y fauna), 66 volantes digitales (sobre humedales, aves rapaces, fauna, biodiversidad, naturalistas), cuatro glosarios sobre cada tópico, cuatro videos sobre diferentes temas, siete charlas; (g) 23 memorices según maletas (aves rapaces, aves acuáticas, siluetas de fauna, huellas de mamíferos), (h) 55 materiales demostrativos según maleta (cajas tipos de hojas, semillas, maderas de árboles nativos, bastidores para fabricar papel reciclado, rodajas de árboles para dendrocronología); (i) 31 infografías sobre clasificación de organismos acuáticos, huellas de mamíferos, siluetas de aves rapaces, piezas óseas, aves rapaces; (j) 20 cartillas sobre especies focales de fauna y flora, humedales, control biológico; (k) 759 tarjetas termolaminadas para actividades según maletas; (l) cuatro afiches de humedal, fauna silvestre focal, helechos y aves rapaces; (m) 24 equipos (binoculares, grabadores de sonidos, trampas cámara, tubos muestreadores de pelos); (n) 23 libros sobre fauna nativa de Chile; (ñ) redes sociales (web, Facebook e Instagram); (o) capacitación a beneficiarios de 10 escuelas y cuatro centros de educación ambiental. El público total al que llegó el proyecto lo estimamos en 19.949 (directos e indirectos); 39 profesores, monitores y directores de escuelas, lo cual se extiende a 3.326 estudiantes (de las 10 escuelas rurales beneficiarias), 446 seguidores en Instagram y 102 seguidores en Facebook. A esto se suma el número de visitantes, en 2020, de los cuatro centros de educación ambiental beneficiarios del proyecto, que asciende a 16.036 visitantes. El Equipaje del Naturalista contribuye al fortalecimiento de la cultura científica en el público general, mediante el uso y práctica de las cuatro maletas del naturalista; de esta forma se permitirá el usufructo de los beneficios de la ciencia y la tecnología. Ver en www.equipajedelnaturalista.cl

Palabras clave: Naturalistas, educación ambiental

Financiamiento: División Ciencia y Sociedad, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación

Nuestros Suelos: Un kit de bajo costo para la evaluación participativa de suelos contaminados

Sebastián Ureta^{1,2}, Miriam Llona³, Delia Rodríguez⁴, Daniel Valenzuela⁵, Carolina Trujillo Espinoza⁴, Consuelo Guíñez⁴, Alejandro Rebolledo⁴, María José Maiza⁴, Camilo Rodríguez Beltrán⁴

¹. Departamento de Sociología, Universidad Alberto Hurtado, ² Núcleo Milenio de Investigación en Energía y Sociedad (NUMIES), ³ ONG Suelo Sustentable, ⁴ Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo, ⁵ Escuela de Trabajo Social, Universidad Santo Tomás.

Una de las consecuencias más negativas del modelo actual de desarrollo industrial de Chile son múltiples formas de contaminación de suelos, especialmente por metales pesados. Los instrumentos disponibles para evaluar esta contaminación son lentos y costosos de aplicar, sin contemplar ninguna forma participación ciudadana. Buscando contribuir a lidiar con este problema, Nuestros Suelos consiste en un kit de evaluación exploratoria de suelos potencialmente contaminados basado en un modelo de ciencia ciudadana y de tecnologías de evaluación ambiental de bajo costo. Diseñado por un equipo multidisciplinario, este kit incluye tres módulos principales. En primer lugar, un set de metodologías participativas para la sistematización de conocimientos y prácticas locales respecto a los suelos y su potencial contaminación. En segundo lugar, una serie de tecnologías de bajo costo para la estimación cualitativa de algunos indicadores clave de contaminación, como la presencia de metales pesados (cobre (Cu) y Arsénico (As)), junto con indicadores de fertilidad (materia orgánica, carbonatos, nitrógeno-fósforo-potasio (N-P-K), y pH). Finalmente, un juego que busca ayudar a los usuarios a integrar y utilizar los conocimientos adquiridos en las dos etapas anteriores para lidiar con desafíos concretos relacionados con la degradación de suelos.

Palabras clave: suelos, contaminación, evaluación

Financiamiento: Núcleo Milenio de Investigación en Energía y Sociedad (NUMIES), Iniciativa Científica Milenio, ANID (Proyecto NCS13_024)

La ciencia ciudadana y los sistemas de vigilancia fitosanitaria son herramientas complementarias para seguir la invasión de *Harmonia axyridis* en Chile

Audrey Grez¹, Ignacio Orellana¹, Luna Pino¹, Tania Zaviezo², Fernando Torres³, Claudia Rebolledo³

¹ Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile

² Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

³ Servicio Agrícola y Ganadero, Gobierno de Chile, Santiago, Chile

Iniciativas de ciencia ciudadana (CC) son fundamentales para seguir fenómenos que ocurren a grandes escalas espacio-temporales, como las invasiones biológicas. Sin embargo, aquellas que se basan en métodos electrónicos, como páginas web o aplicaciones telefónicas, tienen sesgos asociados a la accesibilidad a esta tecnología y a la distribución y densidad de la población humana. Monitoreos sistemáticos pueden ayudar a compensar estos sesgos. En este trabajo, comparamos la dinámica de la invasión de *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) en el país, según dos bases de datos de CC: "Chinita arlequín" (WEB, exclusiva y nacional) e INaturalist (INAT, plataforma general e internacional) y los registros del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), desde 2009, un año posterior a su hallazgo en Chile, hasta 2020. En total, en las tres bases de datos se colectaron 8638 ocurrencias de *H. axyridis* (4988 en la WEB, 3340 en SAG y 310 en INAT). SAG tuvo los primeros registros en 2009, en Valparaíso y Coquimbo, mientras que WEB e INAT en 2011, en la Región Metropolitana (RM). Al año 2020, SAG y WEB acumularon registros entre Tarapacá y Magallanes e INAT entre Coquimbo y Aysén, con registros en 14, 14 y 11 regiones, respectivamente. La WEB e INAT concentraron sus registros en la RM (40% y 51%), seguidas por Valparaíso y Biobío, en tanto SAG tuvo registros más repartidos en distintas regiones. Sólo SAG y WEB (en menor medida) obtuvieron registros en el norte grande y en Juan Fernández, en tanto las tres bases de datos obtuvieron registros en Rapa Nui. SAG percibe antes que la WEB los primeros registros en zonas aisladas, con un mayor número de registros al 2020. En cuanto a la superficie abarcada, a pesar de que WEB presenta más observaciones que SAG, ambas bases de datos abarcan un área similar a través de los años, mientras que INAT abarca una superficie considerablemente menor. La superposición de superficie entre las bases es baja (<22%), pero el 58% de localidades INAT ya están representadas en WEB. WEB e INAT concentran sus registros en áreas urbanas (80% y 58%), en tanto en SAG reparte sus registros en áreas agrícolas (35,6%), urbanas (34,9%) y praderas y matorrales (14%). En conclusión, las tres bases de datos evidencian que la invasión partió en Chile central y luego avanzó hacia el norte y sur del país y recientemente a Chile insular, concentrándose los mayores registros entre Coquimbo y Los Lagos. Sin embargo, INAT tiene registros mucho menores y más acotados, sin registros en las zonas extremas; además es la que más sobrepone sus registros por lo que su aporte al entendimiento de la invasión es mucho más acotado. Ambas iniciativas de CC muestran un claro sesgo a obtener registros en zonas urbanas con mayor densidad de habitantes y mayor acceso a internet, en tanto SAG aporta más con registros rurales. Por lo tanto, las iniciativas de CC y el monitoreo sistemático entregan información complementaria para entender de mejor manera el fenómeno de la invasión de *H. axyridis* a Chile.

Palabras clave: Distribución, Invasiones biológicas, Chinita arlequín

Financiamiento: FONDECYT 1180533

Experiencia comunitaria en torno a la Biodiversidad Local en la cuenca del Río Mataquito, Hualañé, Maule, Chile

Jesús Díaz, Constanza Lillo, Diego Valenzuela, Joel Baeza, Karina Garcia, Azgad Alarcón

Organización HualaWild, Hualañé, Maule, Chile

Chile es un país con una gran variedad de ambientes a lo largo de su territorio, parte de ellos se ven nutridos por la presencia de varios cursos de agua, principalmente ríos, los que bajan desde los Andes al pacífico. Uno localizado en la zona central es el Mataquito, río que nutre parte de la comuna de Hualañé, localidad ubicada aproximadamente a la mitad de este curso de agua que nace de la unión del Río Teno y el Río Lontué. La importancia cultural y ambiental que tiene el Mataquito dio inicio al interés del monitoreo en este sector, donde se trabaja principalmente en el levantamiento territorial de la fauna e impactos a ella en torno a la cuenca. Actualmente, se tiene en marcha trabajo en terreno en tres puntos a lo largo del río: Santuario Mapuche Cerro Chiripilco, ribera del río (a la altura de Hualañé) y en la ruta K-16 en la comuna de Curepto. Para los dos primeros sectores, se han realizado monitoreos mensuales de aves diurnas y para el último, recorridos en rastreo de animales atropellados en carretera. También se ha trabajado en la búsqueda de especies crípticas, donde se ha acudido a la experiencia personal de los habitantes de la comuna, consultando sobre encuentros con algunos mamíferos de interés como lo son los carnívoros, obteniendo como principal insumo la ubicación o localidad de avistamiento de los ejemplares. Los resultados en torno a los diversos proyectos han permitido confirmar la presencia de más de 100 aves en la comuna, validar la ocupación en el territorio de algunos mamíferos amenazados como la guiña, identificar conflictos ambientales como la depredación de ganado y la amenaza para algunas especies a través del trabajo de atropellos, con más de 600 individuos de fauna silvestre impactados en nueve meses de monitoreo. Con la información recolectada, se ha trabajado en la divulgación a la población local sobre las especies encontradas y sus amenazas. Todo el monitoreo y colecta realizado es uno de los pioneros en cuanto a biodiversidad en la comuna y se pretende poder informar al mayor rango etario sobre estas temáticas. Se ha podido llevar a cabo talleres a niños de la escuela mostrándoles algunas especies de la zona y también amenazas en torno a ellas. La pandemia ha dificultado el trabajo en terreno, pero ha dado la oportunidad de crear material audiovisual para el desarrollo de ciclos de talleres en torno a la biodiversidad local, pensando en la formación de nuevos naturalistas que puedan explorar, cuidar y conocer más su territorio. En conclusión, la experiencia de participación ciudadana a través de la conversación, relatos e información entregada por los habitantes ha permitido conocer más sobre el conocimiento, ecología y amenazas a la biodiversidad de esta sección del Mataquito, además de brindar la oportunidad de crear contenido y conciencia en torno a las especies que cohabitan con los seres humanos.

Palabras clave: Río Mataquito, participación ciudadana, biodiversidad local.

Experiencias en la implementación de un proyecto de ciencia ciudadana en la Amazonía brasileña

Vanessa Eyng

Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo/Universidade Estadual de Campinas

La participación pública en la ciencia, propuesta por varios proyectos de ciencia ciudadana, puede jugar un rol importante en la democratización de la ciencia en las iniciativas de conservación socioambiental. En la Amazonía brasileña, hay varios ejemplos de iniciativas de gestión y monitoreo participativo, cogestión territorial y desarrollo de tecnologías sociales. Más recientemente, algunas iniciativas denominadas ciencia ciudadana también están ganando espacio y financiación en la región. Pero pensar en la democratización de la ciencia en estos proyectos, que se desarrollan junto con poblaciones indígenas y tradicionales, también implica entender que no solo estamos trabajando con conocimientos científicos, sino también con sistemas de conocimientos indígenas y tradicionales. En este sentido, es fundamental pensar en la participación desde la perspectiva de interacción entre diferentes sistemas de conocimiento que brindan evidencia para la toma de decisiones para la gobernanza ambiental. Desde esta perspectiva, pretendemos compartir la experiencia en la implementación del proyecto Ciencia Ciudadana para la Amazonía, en la región media del río Solimões, Amazonas, Brasil. El Instituto de Desarrollo Sostenible Mamirauá, una institución de investigación y extensión, fue responsable de implementar esta iniciativa a nivel local. Centraremos el análisis en reflexiones sobre estrategias participativas, especialmente la estrategia de comunicación desarrollada. Se utilizaron herramientas y productos de comunicación con el objetivo de promover la movilización entre los participantes y mantener el diálogo entre momentos de encuentros presenciales. Los materiales buscaban poner en discusión los intereses de la gente local y sus voces. También traeremos algunos ejemplos de productos obtenidos y cómo se utilizaron. Estos materiales cubrieron temas fundamentales del proyecto, al mismo tiempo que abrieron espacios para el conocimiento y las historias locales, incluyendo anécdotas, mostrando que una comunicación más amigable e inclusiva reverbera en las audiencias de los participantes. En conjunto, estas experiencias refuerzan que para lograr un potencial de democratización, especialmente desde un punto de vista ético, las iniciativas de conservación de la naturaleza deben implementarse junto con las poblaciones locales, garantizando que su derecho a la toma de decisiones sea reconocido y respaldado por leyes y regulaciones bien definidas.

Palabras clave: Sistemas de Conocimiento; Estrategias participativas; Comunicación.

Financiamiento: El proyecto Ciencia Ciudadana para la Amazonía fue implementado por el Instituto de Desarrollo Sostenible Mamirauá gracias al apoyo de Wildlife Conservation Society y Gordon and Betty Moore Foundation.

YouTube y la posibilidad de nuevos actores informativos en la comunicación del cambio climático

Hilda Paola Muñoz-Pico

Profesora Departamento de Ciencias Humanas Universidad Internacional del Ecuador

En un entorno mediático donde los políticos y, en menor medida, los activistas copan las noticias relacionadas con el Cambio Climático (CC), Internet ha servido para que varias de las voces interesadas en el tema puedan hacerse escuchar y distribuir sus contenidos sin necesidad de intermediarios como los medios de comunicación. En YouTube, por ejemplo, el sitio con más visitas en el mundo después de Google, se visualizan diariamente más de mil millones de horas de contenidos. Dicha plataforma es la muestra de que el contenido generado por usuarios puede llegar a ser tan popular como el profesional. Sin embargo, cabe preguntarse si las piezas subidas al ciberespacio han contribuido a que se generen nuevas propuestas para la comunicación del CC, con voces y enfoques distintos, lo que implicaría una mejor información de los ciudadanos y facilitaría su implicación y participación en la toma de medidas necesarias para enfrentar el problema (decisiones de consumo, presión a los políticos para que adopten políticas públicas, reciclaje, etc.) o si, por el contrario, se han amplificado las voces que generalmente predominan en los medios tradicionales. Este estudio se encarga de examinarlo. Mediante un análisis de contenido, se analizó la representación del CC en los vídeos más populares en YouTube. Tras examinar una muestra de 288 piezas difundidas durante un año, se constató que los políticos son las voces más citadas, seguidas por periodistas y científicos. Respecto a los productores de esos vídeos, los medios de comunicación ocupan un lugar privilegiado de popularidad. Incluso, parte de sus contenidos se reutilizan total o parcialmente por otros usuarios de la plataforma. El 53 % de los vídeos más populares analizados (154) sobre CC difundidos en YouTube fueron producidos por medios de comunicación. Un 23 % (66) correspondió a "Otros", donde se encuentran empresas, organizaciones religiosas, partidos políticos y otras instituciones que tienen una programación recurrente sobre diversos temas, incluido el ambiental. De ellos, el 21,7 %, que representan cinco casos, tomaron sus contenidos de canales de televisión. Además, 17 de los 30 usuarios particulares que difundieron contenidos también los tomaron de medios de comunicación (16 de canales de TV y uno de radio). La vocación principal de los mensajes fue informativa, con un discurso enfocado, sobre todo, hacia las consecuencias del CC en los países desarrollados. Los resultados del análisis de contenido también ponen de manifiesto que las informaciones que ayudan a entender los procesos en los que se inscriben los problemas ambientales quedan relegadas por la prominencia de la coyuntura política. Entre las conclusiones de este estudio destaca el predominio de políticos, funcionarios o exfuncionarios públicos por encima de voces expertas, como los científicos, que conlleva el riesgo de una menor discusión social y una menor implicación ciudadana en las acciones necesarias para enfrentar el CC.

Palabras clave: Cambio climático, ciencia ciudadana, YouTube

Fotovoltaica, una mirada tecnológica, social y medio ambiental

Claudia Fontalba Pinto

Máster en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética, Universidad de Barcelona

El estudio recopila la información emitida por tratados, organismos de gobierno, academia y entidades internacionales respecto a la energía fotovoltaica. Esta investigación entrega una visión general de la implantación de estas plantas industriales y la cruza con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. Es con la ratificación del acuerdo de París (celebrado el 2015) por parte de 195 países cuando se reconoce que “el cambio climático es un problema de la humanidad” y compromete de manera vinculante a los gobiernos a instaurar políticas públicas de desarrollo sustentable, de promoción de la eficiencia energética y de energías renovables. El objetivo principal de este tratado es no aumentar la temperatura del planeta en más de 2°C, la descarbonización de la matriz energética actualmente se realiza con energías renovables no convencionales fundamentalmente eólica y fotovoltaica. Este trabajo muestra una perspectiva a través del tiempo de las plantas fotovoltaicas, abordando en forma general el funcionamiento, rendimiento y vida útil, los materiales que utiliza una placa solar, dónde están geo localizados en el mundo los minerales a extraer y cuáles son las regulaciones en los países, quienes son los productores, cuantos kilómetros recorre y la huella de carbono que recorre un panel solar para almacenar energía al lugar de destino, en qué consisten las evaluaciones de impacto medio ambiental, y las proyecciones de las instalaciones en el territorio chileno y mundial al 2030. La idea es situarnos con una mirada crítica, comprender repercusiones físicas y sociales que entrega la tecnología fotovoltaica, indicar materiales alternativos e incentivar investigaciones académico-privadas en torno a la producción de energía eléctrica captando la energía solar. Además de visualizar el escenario futuro cuando esta tecnología pierda rendimiento, se requiera desmantelar y sea necesaria aplicar la tan nombrada y poco experimentada economía circular.

Palabras clave: Fotovoltaica, medio ambiente, minerales.

Co-creando mapas de olor colaborativos a través de la ciencia ciudadana para una mejor gestión de la contaminación por olor

Rosa Arias¹, Nora Salas¹, Johana Burbano², Miguel Hernandez²

¹ Fundación Ibercivis, Zaragoza, España.

² Science for Change, Barcelona, España.

La contaminación por olor es el segundo problema ambiental después del ruido, representando un alto porcentaje de las quejas relacionadas con el medio ambiente. Y la ciudadanía tienen razón: la exposición frecuente a los olores puede causar dolor de cabeza, falta de concentración, estrés e incluso problemas respiratorios. Sin embargo, la contaminación por olor ha sido ignorada repetidamente en las regulaciones ambientales, sumado a eso los métodos tradicionales para medir el olor son costosos y limitados. Por ende, la ciudadanía se encuentra en una posición vulnerable y, a menudo, enfrentada a conflictos socio-ambientales relacionadas con olores ofensivos. Teniendo en cuenta lo anterior, se presentará un proyecto de ciencia ciudadana D-NOSES (Distributed Network for Odour Sensing, Empowering and Sustainability) que supone un cambio de paradigma en la gestión tradicional de las molestias por olor, proporcionando una herramienta para el empoderamiento de la ciudadanía que demanda acciones de mejora para recuperar su calidad de vida. Mediante la App OdourCollect, la primera plataforma abierta, la ciudadanía puede construir fácilmente mapas de olor colaborativos que demuestran el problema para reclamar acciones encaminadas a su solución. Al aplicar, un enfoque de abajo hacia arriba que involucra un modelo de cuádruple hélice para la participación de las partes interesadas (autoridades locales, industrias, academia y comunidades afectadas), OdourCollect recopila informes de olores en tiempo real y geolocaliza directamente desde las comunidades afectadas. Así, la identificación de las fuentes de olores, su monitorización y el impacto real en la ciudadanía es posible, a un coste asequible. El objetivo es incrementar la calidad de vida de las personas a través de soluciones creativas, prácticas e innovadoras. Esta metodología está siendo validada a través de 10 casos de estudio en 9 países de todo el mundo (Alemania, Bulgaria, Chile, España, Grecia, Italia, Portugal, Reino Unido y Uganda) y quiere hacerse extensible y replicable a otras comunidades. El Piloto pionero se sitúa en la Zona del Fórum de Barcelona. A través del empoderamiento de la ciudadanía, con una metodología altamente inclusiva, D-NOSES ha involucrado a personas afectadas por problemas de olores en todas las fases de intervención, desde la identificación del problema, la recolección de datos, el análisis de resultados y las acciones para el cambio. La metodología ha usado distintas herramientas y canales para permitir que personas de distintas realidades sociales pudieran implicarse en todo momento y siguieran la totalidad del proceso. Las personas de este territorio han padecido históricamente problemas de olor y se han convivido con distintas actividades emisoras, como la mayor depuradora de Cataluña y plantas de gestión de residuos, entre otras. Entre los resultados principales basados en 600 observaciones recolectadas en 16 meses por aproximadamente 86 participantes. Los olores percibidos 52.5 % son relacionados a aguas residuales y un 27.2% a residuos. En general estos olores a residuos son los que se perciben con mayor intensidad y olores más desagradables. Un 25.4% de los días se han detectado episodios de olor, procediendo principalmente, por este orden, de aguas residuales, de residuos y de origen industrial no identificado.

Palabras clave: Cuádruple hélice, olor, mapas colaborativos.

Financiamiento: European's Union Horizon 2020 Science with & for Society Call (SwafS) under grant agreement No. 789315.

Actividad sísmica en las Shetland del Sur.. hacia donde van las islas... ?

Daniel Basualto Alarcón

Universidad de La Frontera, Chile, Temuco

Durante décadas el territorio Antártico Chileno había gozado de relativa calma, alejándose de los fantasmas que despiertan los terremotos y tsunamis que comúnmente perturban a los habitantes de Chile continental. Sin embargo, el 28 de agosto de 2020 todo cambió. Pasada las 21:00, los habitantes de todas las bases internacionales que se extienden por las Shetland y la Península Antártica, comenzaron a sentir una seguidilla de sismos, agrupándose en enjambres cíclicos que se repetían cada 6 a 12 horas. El carácter de enjambre sugiere que no existe un evento principal que subordine a los demás sismos, con magnitudes aleatorias, agrupándose en cientos de sismos en períodos de 1 a 2 horas. Las condiciones climáticas extremas en la antártica han dificultado la instalación de equipos que nos den nueva información sobre la evolución de la actividad tectónica, dejando más preguntas que respuestas. Sin embargo, durante esta crisis sísmica, se contó con información de 3 sismómetros instalados en las bases argentinas Carlini (JUBA), Esperanza (ESPZ) y la Base Palmer de Estados Unidos (PMSA), logrando localizar solo sismos con magnitudes mayores a $M_w > 4,6$. Si bien hoy existe un consenso científico sobre el origen "tectónico" de la sismicidad registrada en las Shetland, aún no hay certeza de las consecuencias que esta actividad podría gatillar. ¿Pero qué significa que el origen sea tectónico y que podemos esperar de esta actividad...? Los primeros dos meses (septiembre-octubre 2020), y debido a las localizaciones informadas por la Agencia Estadounidense USGS, se habló de un volcán submarino llamado Orca como el posible responsable de la gran cantidad de actividad sísmica reportada hasta ese momento. No obstante, y producto de un importante sismo superficial de magnitud $M_w: 6,1$ registrado el 06/11/2020, el mundo científico comenzó a barajar nuevas posibilidades. Gracias a un algoritmo creado por ingenieros de la Universidad de la Frontera en el marco del proyecto FONDEF ID:19110397, se logró identificar, clasificar y cuantificar la actividad sísmica, contabilizando cerca de 60.000 sismos hasta octubre. Luego de un exhaustivo análisis de las trazas sísmicas publicadas por la Red Mundial IRIS (<http://ds.iris.edu/seismon/index.phtml>) y procesadas por el algoritmo UFRO, el sismólogo volcánico Dr. Daniel Basualto Alarcón y el geógrafo Mg(c) Edgardo Casanova Pino lograron establecer que la fuente de la sismicidad estaba relacionada con la expansión de la Cuenca de Bransfield y la reactivación de un sistema de fallas geológicas, descartando una fuente primaria de tipo volcánica. Establecer la fuente de una crisis sísmica es de vital importancia, ya que identificando la fuente, es posible establecer diferentes escenarios y sus posibles alcances, sugiriendo protocolos de acción que pueden salvar vidas. El siguiente documento: www.inach.cl/inach/?page_id=29047 titulado "Información Complementaria" además de entregar información técnica, destaca una serie de recomendaciones que promueven la formación de protocolos de acción en caso de que se generen nuevos terremotos, posibles tsunamis o deslizamientos de rocas que puedan dañar la infraestructura crítica de las bases científicas instaladas en la Península Antártica, ya que la deformación reportada por un GPS localizado en la Isla Rey Jorge aún continúa, sin que se tenga certeza de cuanto más durará.

Propuesta de diseño de proyecto de investigación participativo sobre ruido ambiental en la ciudad de Lima – Perú

Milagros Catacora¹, Doris Crispín^{1,2}, Reyna Saico², Brigitte Ocampo¹, Karen Camán¹

¹Ciencia Ciudadana Perú, Lima-Perú

²Laboratorio de Dendrocronología, Universidad Continental, Huancayo-Perú

En la ciudad de Lima, los esfuerzos de las autoridades municipales orientados a la gestión de los niveles de ruido ambiental se han incrementado en los últimos años, sin embargo, estos no se han dado de manera equitativa y continua en los distritos que la conforman. Asimismo, la información proveniente de las actividades de monitoreo de ruido ambiental por parte de los diferentes municipios se encuentra aislada o no es compartida de forma masiva a través de canales amigables con los usuarios, lo que limita el acceso a la información por parte de la ciudadanía y acentúa el desconocimiento, desinformación y desinterés respecto al ruido ambiental y su fiscalización en la ciudad. Es en este contexto y bajo la metodología de la ciencia ciudadana, que se diseñó un proyecto de monitoreo de ruido ambiental que involucre la participación activa de la ciudadanía en la ciudad de Lima. El primer paso en el desarrollo de este proyecto consistió en definir el alcance y objetivos del proyecto, para ello se identificaron los aspectos más resaltantes sobre la gestión municipal de los niveles de ruido ambiental, considerando como criterios la cantidad de información generada, el acceso a ella y el impacto de las campañas de concientización en la ciudadanía. Posteriormente se diseñó la metodología de evaluación, para lo cual se optó por herramientas digitales y de libre acceso para la medición de los niveles de ruido, siendo el aplicativo seleccionado, debido a su versatilidad y manejo amigable con el usuario, "Hush City App". Adicionalmente se consideraron como actividades transversales en el desarrollo del proyecto, la sensibilización y divulgación científica para abordar la problemática de la desinformación y desinterés ciudadano con respecto al ruido ambiental. Actualmente, el proyecto se encuentra en su etapa inicial de implementación, habiendo iniciado con las actividades de divulgación científica para lograr el involucramiento de los ciudadanos con el tema de estudio. Se espera que estas actividades permitan retroalimentar el diseño general del proyecto.

Palabras clave: Ruido, Ciudadanía

Proyecto Parque-Reserva Comunitario: Resignificando Espacios Naturales entre Grises

Julio Maureira¹, Romina Velásquez

¹Red Guardianes Quebrada de Peñuelas, Coquimbo

En abril del presente año, nace Red de Guardianes Quebrada de Peñuelas. Vecinos y vecinas de la Quebrada ven cómo cada día hay más escombros, más apetitos inmobiliarios, más basura y más impotencia alrededor de un tesoro invaluable de la región, y como las autoridades y las empresas son parte del problema, nace un espacio comunitario que busca rescatar y poner en valor este ecosistema tan único como frágil. Estudiantes, juntas de Vecinos, profesionales, asambleas y vecinos y vecinas del sector se reunieron online, animados por el desafío de recuperar esta área que alberga más de 70% de flora endémica, según se constata luego de las investigaciones de estudiantes pertenecientes al Colegio María de Andacollo de Tierras Blancas, en el marco de los talleres de Ciencias que se viene desarrollando hace 4 años en lugar. Se recogieron los relatos de otras organizaciones del territorio que hace años también han venido rescatando la Quebrada, pero sin una articulación que potenciara las acciones y tuviera un objetivo colectivo, el que hoy sí está: transformar el lugar en un Parque Reserva intercomunal comunitario, desde la capacidad de gestión de los territorios. Para ello se definieron diversas tareas relacionadas con la difusión científica y puesta en valor, la toma de conciencia a todo nivel sobre el estado de urgencia de defender el lugar, la denuncia frente a las irregularidades y la sanción a los responsables, la articulación comunitaria desde la acción, ya sea generando material educativo, armando un Facebook, organizando jornadas de retiro de basura cuando sea posible, pintando murales, o propagando, como ya lo hacen en el colegio María de Andacollo, las especies nativas de la Quebrada a través del huerto escolar. En fin, el propósito es ir activando para transformar el problema de la Quebrada en una posibilidad colectiva de aprendizaje que devuelva al territorio su característica de laboratorio natural y hábitat de cientos de especies únicas que requieren ser protegidas.

Palabras clave: Organización comunitario, Problemas socio-ambientales, Biodiversidad

Experiencias bioculturales en Aysén: guía para un Laboratorio Abierto de Ciencias Subantárticas

Laura Sánchez-Jardón¹, Felipe Soza¹, Lorna Moldenhauer¹, Roy Mackenzie², Susana Millán¹, Miguel Troncoso², Adriana Barrientos¹, Eduardo Muñoz¹ & Erik Adio¹

¹Centro Universitario Coyhaique, Universidad de Magallanes

²Programa de Conservación Biocultural Subantártica, Puerto Williams, Universidad de Magallanes

El valor de la biodiversidad generalmente se asocia a su “utilidad” (valor instrumental) mientras se subestima el valor per sé (valor intrínseco). Esta falta de valoración puede deberse a la creciente desconexión de nuestras sociedades humanas con la naturaleza. ¿Cómo podríamos recuperar la interacción de las personas con la naturaleza —los paisajes, los seres vivos y las culturas que los rodean? Desde la región de Aysén, el Laboratorio Abierto de Ciencias Subantárticas atiende este desafío con una estrategia de vinculación en torno a la biodiversidad local basada en fomentar el encuentro entre científicos y comunidad local en el propio territorio, con el enfoque de la ética biocultural. Para re-conectarnos con la naturaleza, se trabaja sobre la relación que existe entre los habitantes de un hábitat determinado y los hábitos que se generan a partir de esa interacción, orientado a facilitar la comprensión y fortalecer la interacción con la naturaleza en el espacio natural. La versión prototipo permitió desarrollar una serie de actividades de exploración ciudadana de la biodiversidad local en espacios de alto interés naturalístico en esta región. Como resultado de aquellas exploraciones científicas y ciudadanas, se está elaborando una guía metodológica, según los preceptos de la ciencia ciudadana. En esta guía se estandarizan las actividades que se realizaron en Cochrane, Coyhaique, Chile Chico, La Junta, Puerto Cisnes, Puerto Gala, Puerto Río Tranquilo, Raúl Marín Balmaceda y Villa O’Higgins entre los años 2018 a 2020. Esta guía pretende ser un recurso metodológico con pautas para la exploración ciudadana y consciente de los espacios naturales. La experiencia biocultural está diseñada para fomentar el conocimiento y la valoración de la biodiversidad y se describe de tal manera que se debe poder replicar en forma autónoma adaptándola al lugar, momento y circunstancia, por medio de procesos concatenados en una o varias sesiones, según el tiempo y los recursos disponibles. Su uso está orientado a participantes de todas las edades dentro de la comunidad, en especial la comunidad escolar (particularmente los educadores), guías y operadores de turismo, guardaparques, recolectores y transformadores de productos forestales no madereros. Si bien la guía entrega una base de trabajo colaborativo entre la comunidad científica y el público no especializado para la puesta en valor del patrimonio natural por parte de sus propios habitantes, para ejecutar con éxito esta iniciativa y las acciones que de ella se derivan, se requiere un ejercicio de enseñanza-aprendizaje dentro del equipo que permita mediar el conocimiento propio de cada profesional, a modo de realizar una nivelación básica de los contenidos a impartir en cada experiencia realizada, que por un lado sea coherente a los objetivos del proyecto y a la vez sencilla y práctica, para ser replicada por los participantes de la experiencia biocultural.

Palabras clave: Conservación biocultural, educación no formal, ciencia participativa.

Financiamiento: Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) del Gobierno Regional de Aysén, 2017: “Prototipo de Laboratorio Abierto de Ciencias Subantárticas” (Código BIP 40000521-0).

Sistemas de acción ante varamientos masivos basados en ciencia ciudadana

Antonio Canepa¹, Verónica López², Natalia Solar², Andrea Troncoso⁴

¹Escuela Politécnica Superior, Universidad de Burgos, Burgos, España. ajcanepa@ubu.es

²Oikonos Ecosystem Knowledge-Oikonos, Valparaíso, Chile. veronica@oikonos.org, nataliasolar@gmail.com.

³European Citizen Science Association – ECSA, Museo de Historia Natural, Berlin, Alemania. aitrnconso@gmail.com

Los varamientos de especies marinas son fenómenos de ocurrencia mundial, con posibles efectos negativos sobre la salud humana y sobre las economías locales, haciendo necesario el estudio de sus dinámicas, posibles orígenes para establecer correctas medidas de gestión. Algunas causas estudiadas se asocian al cambio climático, como fluctuaciones en condiciones oceanográficas, incremento y acercamiento a la superficie de zonas mínimas de oxígeno. Algunas ocurren directamente por acción humana, como la captura incidental por pesquerías, contaminación marina, entre otras. Es necesario entender magnitudes y causas, ya que existen pocos estudios científicos de los registros existentes. Los escenarios climáticos o de uso del ambiente, predicen un incremento sostenido en los varamientos, haciendo urgente tener un sistema de respuesta rápida, divulgación certera de los acontecimientos e investigación apropiada que permita caracterizar la dinámica de éstos y la correcta toma de decisiones. En base a esta urgencia, proponemos un proyecto que permita avanzar en esta temática a través del entendimiento de las dinámicas espacio-temporales y composición faunística. Esto permitirá crear planes de acción efectivos, eficientes y adaptados a contextos locales. La propuesta busca involucrar a la diversidad de actores que co-habitan los territorios: ciudadanía, servicios públicos, privados y academia. Esta articulación establecerá las bases para la creación de una Red Nacional de Respuesta a Varamientos, cuyo motor de alerta será la Ciencia Ciudadana. Esta red tendrá nodos regionales que se mantendrán conectados a través de la tecnología con un fortalecimiento permanente de capacidades. Nuestra participación en el Congreso, consiste en exponer el problema y sensibilizar frente a éste. Entender, en base a las experiencias y visiones de los participantes, las barreras y aportes que un proyecto de ciencia ciudadana podría generar en la creación y funcionamiento de esta red. Buscamos generar una propuesta participativa, tomando en consideración esta información. Nuestro proyecto se encuentra en etapa de diseño. Esta etapa termina en octubre 2021. Luego pasaremos a la etapa de búsqueda de fondos para empezar a ejecutar la propuesta a partir de marzo 2022. Se tomará como piloto las aves marinas, debido a la visibilidad de este grupo y que se posee información y trabajo avanzados. Los hitos principales de la implementación comprenden:

- Crear un proyecto aprovechando una plataforma online, accesible y de fácil uso para el registro y caracterización de los eventos de varamientos.
- Divulgar a la ciudadanía la importancia de conocer y caracterizar los varamientos.
- Generar eventos de participación ciudadana permanentes (monitoreo) y campañas puntuales (Bioblitz) para invitarles a ser partícipes del proyecto.
- Generar talleres regionales y Co-Creación, liderados por expertos en innovación, junto a actores que podrían conformar los comités de respuesta, permitiendo la generación de protocolos de respuesta, estudio y gestión de varamientos.
- Implementación de propuestas a nivel regional en modo piloto, recogiendo aprendizajes para realizar los ajustes necesarios a la realidad de cada región.
- Comunicación hacia la ciudadanía para que sean partícipes informados de los procesos.

Palabras clave: Ciencia Ciudadana, Varamientos, Co-Creación.

Experiencia piloto “Monstruos del Baker”

Magdalena Márquez Díaz

Universidad Austral de Chile

Coyhaique, Chile

La escuela “Kaleta Kayak” de Caleta Tortel a través de un fondo de protección ambiental propuso un proyecto donde el objetivo era poner en valor y conocimiento la importancia del ecosistema estuarino correspondiente al área de desembocadura del río Baker. El principal enfoque de este proyecto era investigar la variación del plancton en el área marina costera protegida de Tortel, donde mediante una metodología participativa con los integrantes, niños y adultos, de la escuelita de Kayak, realizamos instancias de educación al aire libre para conocer el plancton. La primera actividad consistió en tomar muestras con redes en 3 zonas entre la desembocadura de río Baker y la bahía de Caleta Tortel, muestras que analizamos en el laboratorio de la escuela de la localidad y donde encontramos diferencias cualitativas del plancton entre estaciones. En siguientes oportunidades realizamos otras actividades de muestreo y análisis de muestras en terreno, donde además abordamos temas en torno a características ambientales de la zona y características del plancton tal como su importancia en el ambiente. Finalmente, a través de obras de teatro y canciones fue evidente que los participantes se hicieron conscientes de la existencia de organismos planctónicos, imposibles de ver a simple vista, en el área marina costera protegida de Caleta Tortel y de su importancia como sustento a la vida y especies emblemáticas.

PANEL TRANSDISCIPLINA

Observando el eclipse en La Araucanía con participación ciudadana

Leonardo Balart, Eduardo Cisternas, Fabián Torres, Manuel Cerna, Vicente Cisternas, Pablo Díaz, Antonieta Silva, Miguel Ángel Solís.

Departamento de Ciencias Físicas, Universidad de La Frontera, Temuco.

El 14 de diciembre de 2020 se vivió un eclipse total de Sol en el sur de Chile y Argentina, y como sucede cada vez que ocurre este fenómeno, concitó un gran interés, en particular entre la población local y los numerosos visitantes que llegaron a la región, que pudieron presenciar el oscurecimiento total. Los eclipses solares han sido una ocasión propicia para realizar diferentes tipos de medidas relacionadas con sus efectos, así como para realizar observaciones de fenómenos que de otro modo se verían obstaculizadas por el brillo del Sol. En el Departamento de Ciencias Físicas de la Universidad de La Frontera, nos propusimos estudiar la variación de la luminosidad y la variación de la temperatura ambiente durante el eclipse, desde distintos puntos, dentro y fuera de la zona de umbra, para compararlos con los modelos teóricos disponibles de la variación de luminosidad, y con los referidos a la variación de la temperatura. Y a la vez nos propusimos desarrollar una actividad de ciencia ciudadana. Las mediciones se realizaron desde distintas localidades de las regiones de La Araucanía y de Los Ríos, para esto era importante la participación de científicas/os ciudadanas/os. Para realizar estas mediciones, se diseñó un dispositivo de adquisición y almacenamiento de datos de bajo costo, que pudiera ser operado con relativa facilidad. El dispositivo fue una tarjeta de Arduino conectada a un sensor de luminosidad y a otro de temperatura, el cual se hizo llegar las/os científicas/os ciudadanas/os. Las/os científicas/os ciudadanas/os fueron convocadas/os a través de redes sociales y el requisito era tener una laptop y la posibilidad de poder medir durante 5 horas continuas el día del eclipse (además el día antes y el día después). El criterio de selección de las/os científicas/os ciudadanas/os fue por localidad y con preferencia a las/os profesoras/es que pudieran compartir la experiencia con sus estudiantes. Por la magnitud de la actividad, hubiera sido muy difícil contar con datos desde las distintas localidades donde hubo científicas/os ciudadanas/os dispuestas/os a participar. Participaron 28 científicas/os ciudadanas/os, que fueron elegidas/os entre 68 inscritas/os. Previo a su participación en las mediciones, las personas elegidas recibieron una capacitación. Además, en este proyecto participaron siete profesores y académica/os del Departamento de Ciencias Físicas y tres estudiantes de Ingeniería Civil (de distintas especialidades) de la Universidad de La Frontera.

Palabras clave: Eclipse solar, ciencia ciudadana

Financiamiento: Proyecto Extensión Académica EXT20-0011, Dirección de Vinculación con el Medio, Universidad de La Frontera. Dirección de Vinculación con el Medio, Facultad de Ingeniería y Ciencias.

Programa de Ciencia ciudadana para Zonas Áridas, un modelo para el diseño de proyectos basados en un territorio

Paloma Nuñez-Farias^{1,2y5}, Martin Thiel^{2y3}, José Monardez⁴, Shelley MacDonell¹, Valentina Aliste¹, José Luis Rojas-Rojas^{1y5}, Renzo Vargas-Rodriguez⁵, Salvador Velásquez-Contreras⁵, Viviana Ríos-Carmona⁵, Jorge Ramírez-Lemus⁶ y Gemma Vásquez-Empuñan⁶.

¹Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas

²Red Latinoamericana Científicos de la Basura

³Universidad Católica del Norte

⁴Universidad Central, Sede La Serena

⁵Grupo Humedal Río Limarí

⁶Agrupación Conciencia Ecológica

El Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas ejecuta desde el 2015 un programa de ciencia ciudadana basado en el territorio de zonas áridas, el cual busca poner en valor el patrimonio natural y cultural de las comunidades y sus ecosistemas, desde la cordillera al mar. Como una forma de potenciar ese trabajo, se ha desarrollado un modelo para el diseño de proyectos de ciencia participativa que se fundamenta en las necesidades e intereses de diferentes actores, que muchas veces son grupos distanciados, a nivel geográfico o en sus ideas. No obstante, habitan un mismo espacio y territorio y poseen visiones propias. El modelo se inicia con un diagnóstico de los diferentes actores de la Región de Coquimbo, como miembros de comunidades locales, tomadores de decisión e investigadores; y continua con la implementación de proyectos comunitarios y su evaluación.

En la primera etapa, se entrevistaron a diferentes segmentos de la población (comunidad, tomadores de decisión e investigadores regionales), sobre las temáticas y formatos ideales para un proyecto de carácter regional. Los resultados mostraron que cerca de la totalidad de los entrevistados, independiente de su segmento, estaban a favor de que se implementen proyectos de ciencia ciudadana en la región y dispuestos a participar en ellos. Igualmente, los temas de interés prioritarios del territorio se enfocaron en la calidad, cantidad, eficiencia y disponibilidad de agua, los ecosistemas frágiles y los efectos locales del cambio climático y la contaminación. Los formatos de proyectos ideales mostraron diferencias entre los grupos entrevistados: los tomadores de decisión y la comunidad solicita proyectos mixtos (online y presencial). En cambio, el 100% de los científicos indican que prefieren el formato online. Junto con estos resultados, las entrevistas permitieron crear una lista de ideas de proyectos para implementar a futuro, que responden a una pregunta científica y de interés de la comunidad.

La segunda etapa ha sido de diseño e implementación de algunas de las ideas de proyecto de ciencia participativa basado en el territorio. Entre el 2016 y 2021 se han ejecutado tres líneas de acción en las que participan diferentes actores locales. (1) En los **Humedales Costeros** se ha fortalecido la gobernanza local, mediante la cocreación de materiales educativos para el monitoreo participativo de las aves, apoyo a la formación de grupos protectores de humedales, como participación en mesas de trabajo público, privado, ciudadano y científico; (2) **Observación de la cordillera** por medio del monitoreo de nieve fresca con habitantes ubicados sobre los 1300 msnm y puesta en valor de áreas protegidas; y, por último, (3) **Promoción de la ciencia ciudadana** con plataformas para el registro de la naturaleza y actividades al aire libre con habitantes de zonas rurales. La implementación de cada línea de acción ha permitido vincularse y establecer confianzas con los diversos actores de la región, aplicar diferentes metodologías y formas de participación (desde la cocreación

al aporte de datos puntuales) y sensibilizar a los investigadores regionales sobre las oportunidades que brinda la ciencia ciudadana para el desarrollo de sus líneas de investigación.

Financiamiento:

(1) Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (ExCONICYT) - VI Concurso de Fortalecimiento de Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico 2015-2016 “Programa de Ciencia Ciudadana para Zonas Áridas: Fortaleciendo la relación entre la ciencia y la ciudadanía”; (2) Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (ExCONICYT) “Fortalecimiento de la generación y transferencia del conocimiento científico interdisciplinario del CEAZA, a partir de la vinculación con los territorios y ecosistemas de la región de Coquimbo” 2017 - 2020 y (3) Mini Beca para Latinoamérica y el Caribe del Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell 2018 “Por el bienestar del humedal El Culebrón, por el bienestar de su comunidad”.

Metodología ArtCC, Arte+Ciencia=Conciencia: Construcción del conocimiento a través de la convergencia del arte y la ciencia

Paola Hernandez¹, Sandra Tacuma^{1,2}, Daniella Contreras¹, Natalia Martinez¹

¹ ArtCC

² Universidad Central

ARTE+CIENCIA=CONCIENCIA (ArtCC) es una forma de vivir el mundo desde una mirada conjunta arte-ciencia que pone énfasis en la capacidad creativa, reflexiva y sensible del ser humano como individuo y comunidad. La Metodología ArtCC contribuye al fortalecimiento y la democratización de la ciencia y el arte, ofreciendo oportunidades y acceso a la población en general dejando atrás los sesgos y las limitaciones que tienen la construcción del pensamiento científico y el pensamiento artístico. Involucra a las personas dando las herramientas para que indaguen, co diseñen y generen preguntas que las lleven a la investigación científico-artístico con procesos y resultados evidenciados en intervenciones ArtCC (instalaciones en espacios públicos, biogalerías, exposiciones itinerantes). Pretende, a través de experiencias significativas, contribuir a la sensibilidad, la capacidad de asombro, el pensamiento crítico y creativo, la capacidad de resolver problemas y realizar procesos creativos de innovación al individuo y a la sociedad. Se busca mediante formaciones, kits didácticos e intervenciones arte-ciencia generar en niños, niñas, adolescentes, docentes de arte y ciencia, adultos en general y adultos mayores, experiencias basadas en la convergencia del arte y la ciencia que los invite a pensar dudando, sentir percibiendo e imaginar creando. Estas experiencias se disponen en talleres-laboratorios de sesiones abordadas desde una estructura metodológica de cinco momentos nombrados: emocional, provocación creativa, transferencia circular, experiencia ArtCC y preguntario. La presente metodología fue planteada, diseñada, proyectada y se está facilitando por un equipo interdisciplinario y convergente de las ciencias, arte y psicología. El presente año, en el mes de junio se dio inicio, y aún está en desarrollo, un programa de ciclos formativos bajo la metodología ArtCC en formato virtual dirigido a docentes del área de las artes y las ciencias, a niños/as y jóvenes (NNJ) y a adultos/as mayores. La formación está compuesta por talleres-laboratorios virtuales, entrega de kits arte-ciencia, conversatorios y se finalizará con la creación de una intervención arte-ciencia co-diseñada entre el equipo y las/os participantes, lo que se realizará en tres comunas de la Región de Coquimbo y en tres comunas de la Región de Tarapacá. El programa tiene como objetivo: 1) entregar la convergencia arte-ciencia como herramienta para la construcción del conocimiento mediante experiencias lúdicas, colaborativas y experimentales, 2) propiciar el diálogo y el trabajo convergente entre docentes de las áreas de las artes y las ciencias, 3) fomentar las estrategias cognitivas, metacognitivas y personales de NNJ y personas de la tercera edad y 4) fomentar la Identidad Regional y la vinculación con el entorno y el patrimonio a través de la creación de intervención artístico científica. Actualmente se desarrolló la formación para 25 docentes de La Serena, Vicuña y Salamanca, un conversatorio abierto y público titulado: "Sinergia entre Arte y Ciencia."

Palabras clave: Convergencia Arte-ciencia, Creatividad, Investigación Participativa.

Financiamiento: Fondo FONDART REGIONAL. MINISTERIO DE LAS CULTURAS, LAS ARTES Y EL PATRIMONIO. Región de Coquimbo Folio N°588219. Región Tarapacá Folio N° 602093.

Importancia, expresión, comprensión: modos de pensar los futuros de la ciencia

Felipe Raglianti

Universidad de Chile

Los métodos actuales en las ciencias sociales suelen estar subordinados a la teoría y la investigación tiende además a exhibir cierto individualismo y extractivismo de los datos (Law 2004, Lury & Wakeford 2012, Back & Puwar 2012). Por ello es urgente diseñar otras formas de pensar, aprender y heredar saberes científicos, integrando un conjunto más ancho de participantes en calidad de ciudadanos o habitantes de su construcción. Nos interesa en especial la importancia que los niños le otorgan al futuro. Aquí presentaremos un conjunto de experimentos con metodologías mixtas de participación con niños para registrar su imaginación del futuro. La mixtura está en el uso del arte y los juegos de rol como instancias de entrevista. Los objetos creados por niños en estas ocasiones son los datos iniciales que produce el método. Posteriormente estos objetos adquieren mayor definición a través de especulaciones diseñadas por adolescentes, quienes dan expresión ampliada a lo que es importante para los niños. Una tercera aplicación explora la comprensión de los adultos sobre las expresiones de los adolescentes de la importancia que los niños le conceden al futuro. Le pedimos a los adultos que reflexionen en particular sobre los futuros de la ciencia, situada en los escenarios imaginados por los niños y expresados por los jóvenes. Como resultado de las iteraciones entre la importancia, la expresión y la comprensión del futuro, los datos se van recopilando en objetos que crecen con cada aplicación del método. Estos datos son resultado de la participación de personas de distintas edades reunidas para imaginar colectivamente de los futuros de la ciencia chilena.

Palabras clave: futuros de la ciencia, imaginación colectiva, métodos mixtos

Sobre afecTAR: del campo a la escritura como laboratorio

Alexandra Tallis¹. Marcia Moraes². Keyth Vianna³. Loise Lorena do Nascimento⁴. Larisse Ribiero da Silva⁵. Tereza Brendariol⁶. Monique Brito⁷. Beatriz Balvino Dos Santos⁸. Juliana Bravo⁹. Rebecca Teodoro Sampaio¹⁰. Jackeline Sibelle Freieres Aires¹¹

¹Profesora Doctora del Instituto de Psicología de la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ)

²Profesora Doctora, Departamento de Psicología, Universidad Federal Fluminense (UFF)

³Maestría en el programa de posgrado en psicología social de la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ)

⁴Estudiante de maestría en el programa de posgrado en psicología social de la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ)

⁵Licenciado en psicología en la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ)

⁶Doctora en psicología social por la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ)

⁷Profesora del Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad Federal de Recôncavo Baiano (UFRB)

⁸Licenciado en psicología en la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ)

⁹Licenciado en psicología en la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ)

¹⁰Licenciado en psicología en la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ)

¹¹Maestría en psicología social por la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ)

En este escrito señalamos los vínculos y los efectos que sustentan un modo de hacer investigación forjado en la experiencia de afectación. Forma parte de la apuesta metodológica del Laboratorio afecTAR experimentar las afectaciones como posibilidad diferente de dialogar con el mundo. El Laboratorio afecTAR es un proyecto desarrollado en la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ) en colaboración con estudiantes de graduación y posgraduación y se refiere a un modo singular de hacer investigación inspirado en la Teoría Actor-Red (TAR), tal como propuesta por Bruno Latour (1994/2001/2012) y sus colaboradores, en la experiencia como entendida por Jorge Bondía (2002) y en la propuesta de afectación desarrollada por Favret-Saada (2005). Las afectaciones que permean y mueven nuestros cuerpos nos hacen-hacer una escritura performada por los encuentros. La descripción de quien vive y aprende con la experiencia puede transbordar hacia la lectora(or) cuando su narrativa permite percibir lo que se estaba viviendo y actuando en aquella situación, afectando y siendo afectada(o). El trabajo en el texto es un proceso. No es exclusivo de un sujeto cognoscente que capta una realidad dada y pasiva, sino un hecho fabricado por narrativas que traen conceptos convocados por las prácticas materiales que las sostienen. Es en la etnografía del laboratorio, como nos enseña Latour (2001), que los significados son producidos por las afectaciones de la experiencia. La materialidad de lo vivido participa directamente de la producción performando en nuestra escritura. Bondía (2002) afirma que el saber de la experiencia se da en la relación entre el conocimiento y la vida humana singular y concreta, y lo que el campo nos está mostrando, cuando nos pasa, nos forma y nos transforma. Solamente el sujeto de la experiencia está, por lo tanto, abierto a su propia transformación. Latour (2001) nos invita a acompañar cómo los actores humanos y no-humanos, o actantes como los nombra el autor, engendran y performan el campo de investigación, así como los textos producidos. El texto es el análogo funcional de un laboratório (Latour, 2012), es el lugar donde hacemos experimentaciones, que llamamos pruebas de torsión (Tsallis y Rizo, 2010), capas de descripciones que van bordeando la escritura en el sentido de hacerlas transbordar el campo en las líneas escritas. Los textos son leídos, releídos, revisados, repensados y reescritos. En este abordaje, la teoría y la práctica ganan nuevos sentidos. Vamos siendo alimentadas(os) por esta potente manera de hacer investigación, de algo completamente conectado a dimensión de la experiencia. Este modo de hacer ciencia nos conduce a la rusticidad de las prácticas y es con ellas que queremos seguir. Queremos compartir un poco de esta historia en curso – la de una producción orgánica de mujeres - cultivadas en la alegría de un tiempo singular.

Palabras clave: afectación, política de redacción, teoría actor-red

Financiamiento: CAPES - código 001, CNPq, INOVUERJ

Descubriendo un mundo microscópico en aguas Antárticas

Celeste Kroeger-Campodónico¹, Martina Mascioni^{2,3}, Allison Cusick⁴

¹ Fundación Expedición Batiscafo Región de Valparaíso, Chile.

² División Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Paseo del Bosque s/n, La Plata, Argentina.

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Godoy Cruz 2290, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

⁴ Integrative Oceanography Division, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, CA 92093-0218, Estados Unidos.

El proyecto de ciencia ciudadana FjordPhyto nació en 2015, por un intercambio de correos electrónicos y una serendipia en Antártica. Desde ahí, la iniciativa ha ido creciendo y sumando colaboraciones a lo largo del continente americano, con una importante componente en Argentina y Chile. Las regiones polares son vastas y durante todas las estaciones el acceso a ellas es difícil. Aunque cada año hay esfuerzos de monitoreo científico, queda muchísimo por entender. Afortunadamente existe una entusiasta comunidad de viajeros y viajeras que acceden a estas zonas en embarcaciones de turismo, y que está dispuesta a involucrarse en investigaciones científicas. Cada verano, embarcaciones de turismo visitan los fiordos polares. Es ahí cuando guías de turismo de buques miembros de la Asociación Internacional de Operadores Turísticos Antárticos (IAATO, por sus siglas en inglés), junto a viajeros, viajeras y científicas trabajan juntos para entender los cambios que ocurren en los ecosistemas marinos en el oeste de la Península Antártica. Durante cinco meses, las y los científicos ciudadanos recolectan fitoplancton con redes y botellas, utilizan equipamiento para medir la temperatura, salinidad, profundidad y visibilidad. ¿Qué buscan? Estas muestras ayudan a las investigadoras a identificar las comunidades de microalgas y la dinámica del derretimiento de los glaciares, que se está acelerando producto de la crisis climática que vivimos. Una vez que las muestras son colectadas, tienen que ser mantenidas en condiciones específicas y luego emprender largos viajes. Una parte de ellas son analizadas en Argentina, donde se identifican y fotografían, y otra parte viaja a Estados Unidos, donde son estudiadas genéticamente. Hasta la fecha han participado más de 3000 turistas y se han publicado artículos científicos y de divulgación. Pensando en incrementar la participación de las personas y profundizar su experiencia, más allá de la colecta de muestras, en los últimos años se comenzó a implementar microscopios a bordo de las embarcaciones. Las caras de sorpresa invadieron las cubiertas. En la misma línea, el año pasado, las científicas comenzaron a crear la primera guía ilustrada de identificación de algas microscópicas antárticas para una audiencia no científica, pensando que fuera utilizada en terreno y a bordo de los barcos, y que las personas además de coleccionar, y maravillarse al observar, pudieran adentrarse en reconocer a los organismos, comprender aspectos de su ecología y compartir historias sobre el papel clave que desempeñan en los ecosistemas Antárticos. Dicho libro está siendo co-creado por tres investigadoras, de Argentina, Chile y Estados Unidos, y está siendo diagramado e ilustrado también por una chilena. Es bilingüe (inglés, español), incluye fotografías de microscopio óptico y electrónico e ilustraciones de los más de 80 géneros de fitoplancton, como diatomeas y dinoflagelados, que se encuentran comúnmente en las muestras de FjordPhyto. ¡Esperamos poder compartirlo prontamente!

Palabras clave: Turismo, Antártica, fitoplancton

Financiamiento: National Science Foundation Public Participation in STEM Research (PPSR) extension to NSF award # PLR-1443705 (2017) and NASA Citizen Science for Earth Systems Program Award, #20-CS-ESP2020-0039

PANEL DATOS Y TECNOLOGÍA

PISCIS: Platform for Interactive Search and Citizen Science

I. Daza^{1,3}, I.G. Alfaro^{1,3}, J.A. Benavides^{2,3}, M. Lares^{1,2}, M.V. Santucho^{1,3}, J.B. Cabral^{4,1}, A.L. O'Mill^{1,2}, F. Rodriguez^{1,2} & M. Koraj⁵

¹ Instituto de Astronomía Teórica y Experimental, CONICET-UNC, Córdoba, Argentina

² Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC, Córdoba, Argentina

³ Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Córdoba, Argentina

⁴ Centro Internacional Franco Argentino de Ciencias de la Información y de Sistemas (CIFASIS, CONICET-UNR)

⁵ Liricus SRL, Córdoba, Argentina

Contexto: Muchos temas de la Astronomía moderna se caracterizan por la identificación de características en imágenes. Si bien esta es una tarea fácil para un ojo entrenado, es difícil obtener la misma calidad al realizarse mediante modelos o métodos numéricos. Esto ha conducido a la cooperación entre equipos de investigación y la ciudadanía tiene una larga historia en diferentes disciplinas científicas, debido al gran interés que despierta en el público, la presencia de asociaciones de personas aficionadas y la necesidad constante de procesamiento de grandes volúmenes de datos,

Objetivo: Presentar la experiencia y el desarrollo de una plataforma web de ciencia ciudadana (PISCIS, Platform for Interactive Search and Citizen Science), plataforma que tiene como objetivo la generación de catálogos de valor agregado a partir de datos que comprenden un conjunto de imágenes haciendo uso del interés en la Astronomía del ciudadano, facilitando la recolección y el análisis de datos así como también el conocimiento al público de la metodología y temas de investigación en el área de la Astronomía.

Metodología: Para llevar a cabo se creó una aplicación de fácil uso para el encuestador y el público, esta permite crear encuestas concisas y acompañarlas de imágenes, junto con espacios para agregar información y ejemplos de las encuestas a realizar.

Resultados: Actualmente, la plataforma ya está disponible. Además, se está empleando para clasificar el primer conjunto de datos, éstos consisten en pares de galaxias, el objetivo es catalogarlos según el tipo de interacción y, para esto, se brindan ejemplos de pares que tienen una alta, media o baja interacción. La colaboración de la ciudadanía está siendo importante, tanto para evaluar la plataforma como para inspeccionar visualmente a cientos de pares de galaxias.

Conclusión: PISCIS permite vincular a las personas con proyectos de investigación, lo que posibilita a un investigador recolectar una gran cantidad de datos. Para poder realizar las clasificaciones, es necesario un entrenamiento, por lo que, a su vez, quien participa también aprende sobre ciencia y cómo se trabaja en ella.

Palabras claves: clasificación, web ,astronomía

Proyecto Raya Aguila: Registros colaborativos del género *Myliobatis* para aguas costeras del Pacífico Sudeste

Diego Almendras^{1,2}, Jaime Villafana^{3,4}

¹ Sala de Colecciones Biológicas Universidad Católica del Norte, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile

² ONG Re-Simple, Santiago, Chile

³ University of Vienna, Department of Palaeontology, Vienna, Austria.

⁴ Centro de Investigación en Recursos Naturales y Sustentabilidad, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

Dos especies de rayas águila (*Myliobatis* Cuvier, 1816) habitan la costa de Perú hasta el Centro de Chile, ambas simpátricas y crípticas. Aunque se conocen la distribución de ambas especies, son apenas conocidas. En el presente trabajo, minamos información disponible en redes sociales complementada con registros históricos de actores clave locales para obtener información sobre la ocurrencia de rayas águilas en la costa de Chile y Perú. Se obtuvo un conjunto de datos de 31 años con 57 registros, desde Islay, sur de Perú a Llo-Lleo, Centro de Chile. Dependiendo del registro, fue posible identificar el sitio, la fecha, el sexo, el hábitat, la condición animal y la especie. Esta información contribuye a nuestra comprensión de las especies de rayas águila en el área y demuestra el potencial de los científicos ciudadanos y las redes sociales para proporcionar conocimientos valiosos sobre especies poco conocidas.

Palabras clave: *Myliobatis*, Ciencia Ciudadana, Minería de datos

Participación ciudadana en el escalamiento de ionogramas del Radio Observatorio de Jicamarca

Stephany Ccanto¹, Enrique Rojas², Amanda Vilchez³, Marie Suazo⁴, Alessandro Strobbe⁵

¹Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

²Cornell University

³Ciencia Ciudadana Perú

⁴Sociedad Secular Humanista del Perú

Existen numerosas técnicas para monitorear el estado del espacio cercano a la Tierra, siendo los ionogramas probablemente uno de los métodos más antiguos. Los ionogramas miden el tiempo en el cual ondas de radio de distintas frecuencias se demoran en reflejar en la ionosfera y regresar al suelo. Por muchos años los ionogramas se han escalado manualmente, aunque en las últimas décadas se han desarrollado sistemas automáticos con distintos niveles de precisión. Por otro lado, los ionogramas provenientes de la ionosfera ecuatorial suelen enfrentar complicaciones adicionales relacionadas a fenómenos regionales que hacen más difícil su escalamiento automático. En este trabajo proponemos una forma de participación ciudadana para el proceso de escalado de ionogramas mediante la plataforma zooniverse. Se ha contemplado involucrar al ciudadano en el análisis de los datos de la ionosonda VIPIR del Radio Observatorio de Jicamarca. Se realiza para ello, previamente un procesamiento simple de las imágenes para disminuir la interferencia, el ruido y desplazar los ecos al centro de la imagen. Luego, estas imágenes son cargadas a la plataforma zooniverse.org, una plataforma versátil y dinámica que permite a los investigadores personalizar el diseño de su proyecto. El público participante tendrá acceso a un video que explica la física de la adquisición del ionograma en un lenguaje no técnico, los alcances del estudio y las instrucciones para su participación. Los datos procesados son almacenados por la plataforma para uso científico futuro. Cada uno de estos pasos es acompañado por una estrategia de difusión del proyecto en redes sociales con el objetivo de incrementar el número de participantes, asegurar su continuidad en el proyecto e informar al público en general de temas afines. Actualmente el proyecto se encuentra en una etapa de piloto, en la cual se evalúa la idoneidad de la metodología de participación propuesta y la efectividad de la estrategia de difusión del proyecto.

Palabras clave: Zooniverse, ionogramas, escalamiento.

Propuesta metodológica para la determinación de la vulnerabilidad ante sequías e incendios forestales en las microcuencas del paisaje cayumanque (chile), mediante la integración de información geográfica por colaboración masiva, sig y teledetección.

Francisco Riquelme ¹, Esteban Marín ²

¹ Geomot Spa Director del Departamento de gestión y gobernanza de riesgos del agua

² Geomot Spa Director del Departamento de geología aplicada a riesgos

Las actividades antropogénicas han causado el aumento de 1° C de calentamiento global por sobre los niveles preindustriales y podría aumentar 1.5° C más, entre los próximos 10 a 30 años (IPCC 2018), alterando la ocurrencia de los eventos climáticos extremos y el ciclo hidrológico en cuencas (Francés y Bussib, 2014), y contribuyendo al aumento del riesgo de desastres provocados por inundaciones, sequías, deslizamientos de tierra e incendios, entre otros (IPCC 2012). Para hacer frente a esta situación, la gestión del riesgo de desastres ofrece una permanente corrección de sus componentes, mediante el desarrollo de planes y estrategias construidas a partir de métodos de gestión, evaluación, mapeo e integración de información relacionada a las amenazas que enfrenta una comunidad y las vulnerabilidades que puede tener frente a estas (UN-SPI- DER, 2020). Algunas de las tecnologías de la información que han mostrado ser útiles para estas labores, son los Sistemas de Información Geográficos (SIG) y la teledetección, herramientas cada vez más usadas y altamente costo-efectivas para entender los riesgos y mejorar los cambios conductuales hacia estos (Izumi et al. 2019). Por su parte, las tecnologías móviles y la participación colectiva han permitido el enriquecimiento de los datos espaciales mediante la denominada información geográfica por colaboración masiva (IGCM), la que además tiene el potencial de aportar hacia la participación pública, el compromiso y la capacitación ciudadana (UNGGICM 2013). La combinación efectiva de estas prácticas para el análisis espacial presenta desafíos metodológicos y hasta epistémicos, como por ejemplo la lejanía entre la cosmovisión de los pueblos originarios versus la visión mercantil occidental, y así mismo las cosmovisiones diferentes que se puedan construir a partir de experiencias locales (Cely et al. 2018). Lo que presenta la oportunidad de innovar para generar un método con bases tecnológicas que sea capaz de captar y coconstruir información combinando distintos tipos de conocimiento. Aplicamos una metodología de análisis territorial que busca validarse como el modelo de coconstrucción de información territorial georreferenciada de alta calidad y resolución en Chile, la que incluye análisis de imágenes satelitales, recopilación de información bibliográfica, junto con la observación y toma de datos ciudadana, entregándonos importantes resultados sobre como afinar el modelo y sus fortalezas, las oportunidades que genera, sus posibles debilidades y las amenazas las que se encuentra expuesto. Experiencias que nos acercan a este tipo de propuestas y que sustentan la teóricamente la herramienta que se propone desarrollar se pueden observar en proyectos como "Observaciones de la Tierra para la Gestión de Tierras Dirigidas por Indígenas (EO4IM)" llevado a cabo por la NASA y que muestra las oportunidades de un monitoreo estructurado desde la localidad. Estos modelos también dan cuenta de que su uso genera un desarrollo acompañado de "justicia ambiental" (Laituri, 2021), y social. Al unir estas experiencias sobre coconstrucción de conocimiento local y los avances sobre análisis satelital, multifactorial y multispectral es que establecimos nuestros modelos para análisis hidrometeorológico los que mejorarán notablemente el manejo en la toma de decisiones respecto al riesgo, tanto en escala temporal como espacial

Palabras clave: IGCM, Gestión del Riesgo, Conocimiento Coconstruido

Proyecto Más Azul y su vinculación con el medio: Plataforma de datos ambientales para la comunidad del Lago Llanquihue

Alberto Fernández Ortego

Facultad de Ingeniería y Tecnología de la Universidad San Sebastián, sede Patagonia.

El proyecto FIC Más Azul Lago Llanquihue busca generar un sistema de información que permita monitorear la calidad de agua de cuerpos lacustres por parte de la sociedad civil, sector público y privado, con la finalidad de contribuir a su conservación y uso sostenible del recurso. Esta iniciativa realiza un aporte concreto al manejo de los cuerpos lacustres, a partir de la validación de tecnologías, productos y servicios de última generación que permiten el monitoreo efectivo de la calidad de agua en cuerpos lacustres, la obtención de datos y la toma de decisiones en base a la información generada. El proyecto ha instalado equipamiento como una boya de monitoreo y está aplicando herramientas biotecnológicas y de teledetección, con la finalidad de evaluar su factibilidad de uso e integración en un sistema de monitoreo de calidad de agua, que responda a las crecientes demandas de información de manera actualizada, confiable, de fácil accesibilidad y orientada a distintos tipos de usuarios, tanto del ámbito privado, público y de la sociedad civil. De esta forma, el componente de ciencia ciudadana de este proyecto aparece como una oportunidad para el acceso libre de datos ambientales asociados a la cuenca del Lago Llanquihue, que permitirán la toma de decisiones a diferentes escalas y bajo diferentes modelos de gobernanzas. Entre sus resultados, se compromete la transferencia y promoción de una plataforma digital integrada de acceso público, que permita almacenar la información generada por el proyecto en tiempo real, así como incorporar información ambiental relevante por parte de la sociedad civil, organismos públicos y privados, facilitando la toma de decisiones para la inversión privada, promoviendo el monitoreo ciudadano, la generación de nuevo conocimiento y la elaboración de políticas públicas. Los resultados de este proyecto buscan crear una herramienta que sea escalable y replicable a diferentes cuerpos de agua dulce del país usando como caso de estudio el lago Llanquihue en la Región de los Lagos. La sustentabilidad del proyecto estará dada por la participación activa y de forma temprana en el desarrollo del proyecto de diferentes actores del sector público, privado y la sociedad civil como APR (Comités de Agua Potable Rural), Municipios, la Asociación de Municipalidades de la cuenca del lago Llanquihue, servicios públicos y organizaciones de la sociedad civil como Cuenca Sostenible, actores con los cuales, ya se han firmado convenios de transferencia. Así como también por el diseño de la solución, que comprende la transferencia para el uso y acceso al sistema de información a distintos usuarios, beneficiarios y colaboradores, los que podrán albergar en la plataforma datos, estudios e informes complementarios asociados a los ríos y lagos de la región, potenciando la utilidad de la herramienta. Considerando los conflictos socioambientales existentes en las cuencas lacustres en las que se desarrollan actividades productivas, como es el caso de la cuenca del lago Llanquihue, el uso, divulgación y empaquetamiento de este tipo de plataformas supone un aporte de gran relevancia para el uso sostenible de los recursos, el monitoreo ciudadano y la toma de decisiones basada en el uso de las tecnologías y el análisis de datos.

Palabras clave: monitoreo ambiental, tecnología, lago Llanquihue.

Financiamiento: Fondo de Innovación para la Competitividad, Gobierno Regional Los Lagos.

PANEL CIENCIA ESCOLAR

Biodiversidad Inclusiva: Conectándonos con la Naturaleza

Solange Lobos¹, Constanza Cabello², Rosa Peralta^{1,3}, Marcela Vergara¹, Diego Hidrobo⁴.

¹ Santuario de la Naturaleza Quebrada de La Plata. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile

² Centro de Gestión Ambiental y Biodiversidad. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile

³ Administración Rinconada. Estación Experimental Agronómica Germán Greve Silva. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile

⁴ Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile

La educación ambiental (EA) en Chile, tanto teórica como práctica, está escasamente diseñada y/o integra a todas las personas, especialmente bajo el concepto de EA al aire libre (EAAL) en áreas naturales. Existen documentos y experiencias exitosas, pero son pocas las experiencias o programas permanentes visibilizados que permitan la democratización y el acceso al saber socio-ambiental, y la conexión directa con la naturaleza para todas las personas independiente de su género, capacidad u origen, visibilizando a diversos grupos que son excluidos de instancias de EAAL, dentro de ellos, personas con diversidad funcional, adultos mayores y migrantes, los cuales son reconocidos como grupos vulnerables, con limitado acceso al saber ambiental y a la experimentación de la naturaleza en áreas naturales. En este contexto, desde el Santuario de la Naturaleza Quebrada de La Plata (SNQLP), administrado por la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile (UCH), en colaboración con las facultades de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Arquitectura y Urbanismo, Ciencias y Medicina, y en alianza con Fundación Eres, Centro de Adulto Mayor Sol Naciente, Escuela Diferencial Andalué y Campamento Ferrocarril, se desplegó la iniciativa "Biodiversidad Inclusiva: Conectándonos con la Naturaleza", cuyo objetivo principal es codiseñar un Programa Piloto de Educación Ambiental (PPEA) inclusivo para el SNQLP, que permita el aprendizaje de la naturaleza a través de la experiencia y la adaptación de contenidos según los requerimientos y recomendaciones provenientes de los procesos de aprendizaje de los beneficiarios y la asesoría de expertos. De esta forma, para garantizar la integración a todas las personas del saber ambiental, el aprendizaje significativo, la multimodalidad y la conexión con la naturaleza, se propusieron cuatro etapas de trabajo (caracterización, codiseño, ejecución u validación); adaptadas a modalidad remota dada la contingencia por COVID-19. La primera etapa de caracterización permitió conocer la percepción de la naturaleza y los mecanismos y experiencias de aprendizaje sobre esta de las personas con diversidad funcional, migrantes y adultos mayores a través de entrevistas remotas y telefónicas. Luego, al detectar que existe una diversidad de formas de relacionarse con la naturaleza desde la realidad, experiencia, saber e historia de cada persona, se procedió a codiseñar el PPEA inclusivo, en conjunto con los beneficiarios a través de talleres de intercambio de saberes, desarrollando un proceso de coproducción para la determinar los contenidos, actividades, recursos y dinámicas de cada sesión. Posteriormente, tras un proceso de trabajo colaborativo, simétrico y bidireccional entre los profesionales, académicos, funcionarios y estudiantes de la UCH, y los beneficiarios de las organizaciones asociadas, se elaboró un PPEA inclusivo al aire libre, el que consta de dos sesiones teórico-prácticas y una sesión práctica en el SNQLP. Las actividades, recursos y dinámicas de este programa fueron diseñadas en base a la metodología del diseño universal de aprendizaje, integrando elementos de accesibilidad audiovisual como subtítulos, audio-descripción, lengua de señas (LSCh), entre otros, permitiendo que todas las personas puedan acceder a experimentar, aprender y conectar con la naturaleza y su biodiversidad.

Palabras clave: Educación ambiental; Inclusión; Áreas naturales

Financiamiento: Fondo Valentín Letelier 2019. Vicerrectoría de Extensión y Comunicaciones. Universidad de Chile

¿Cómo perciben los jóvenes científicos ciudadanos la basura antropogénica?: pasando desapercibida en el ambiente urbano, pero no en el natural

Diamela De Veer¹, Anthony Drouin^{1,2}, Jil Fischer^{1,3}, Camila González¹, Geraldine Holtmann-Ahumada¹, Daniela Honorato-Zimmer¹, Ailin Leyton¹, Paloma Núñez^{1,2}, José Miguel Sepúlveda^{1,6}, Nelson Vásquez¹, Martin Thiel^{1,4,5}.

¹ Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile. ² Université Laval (Canada); ³ University of Bonn (Germany); ⁴ Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), La Serena, Chile.; ⁵ Millennium Nucleus Ecology and Sustainable Management of Oceanic Islands (ESMOI), Coquimbo, Chile; ⁶ Colegio Eusebio Lillo, Coquimbo.

ReCiBa (Red Latinoamericana de Científicos de la Basura) es un programa internacional de ciencia ciudadana con escolares que tiene como objetivo levantar información científica acerca del problema de la basura en la costa del Pacífico de los países latinoamericanos. Este proyecto comenzó en 2018 con el reclutamiento de escuelas del área de estudio, y en su primer semestre de actividad motivamos a los(as) estudiantes a explorar su entorno y compartirlo con los(as) compañeros(as) del proyecto. En los últimos años existe un importante esfuerzo de científicos, ciudadanos(as) y tomadores(as) de decisiones para combatir el problema de la basura en la costa y generar cambios en los hábitos de las personas. A pesar del esfuerzo realizado, la basura continúa invadiendo nuestro entorno, pero la forma en que las personas la perciben es distinta según el contexto. En esta investigación exploramos cómo es la cognición y la percepción de la basura de los científicos ciudadanos de ReCiBa en su entorno. Los participantes tenían entre 10 y 18 años pertenecientes a 21 escuelas de 10 países. Aplicamos un enfoque interdisciplinar en el que llevamos a cabo dos estudios, en el primero evaluamos mapas del recorrido entre la casa y la escuela dibujados por los estudiantes, mientras que en el segundo estudio trabajamos con dibujos de la playa local, antes y después de visitarla. En la playa, los estudiantes también recogieron objetos que consideraron representativos de la misma para construir un muestrario. Además, contrastamos las representaciones de los estudiantes con el entorno utilizando Google Street View y Google Earth. Recibimos 238 mapas, 243 dibujos de la playa antes de visitarla y 199 después. El primer estudio mostró que, en el contexto cotidiano del camino entre la casa y la escuela, muy pocos estudiantes dibujaron la presencia de basura en sus calles a pesar de que nuestro análisis en Google Street View mostró que ésta estaba en todos los contextos urbanos investigados. Contrastando con este resultado, el segundo estudio mostró una alta cognición de basura en las playas antes y después de la visita. La percepción de la basura fue negativa en ambos entornos, aunque las razones subyacentes parecen diferir entre entornos urbanos (basura como indicador de abandono) y entornos naturales (impacto en el bienestar personal y animal). Siendo las ciudades costeras importantes fuentes de basura al océano, discutimos nuestros hallazgos, que sugieren un fenómeno de "ceguera por basura" en contextos urbanos, que podría ser un obstáculo para una prevención eficaz de la basura en el ambiente.

Palabras claves: Basura marina, percepción, escolares.

Financiamiento: Pew Marine Conservations Fellowship

Resignificando la vegetación Endémica de Quebrada de Peñuelas a través de la educación científica escolar.

Julio Maureira

Colegio María de Andacollo

La educación científica escolar tiene como objetivo desarrollar habilidades científicas en los estudiantes como también la formación de ciudadanos críticos, que participan activamente y toman decisiones en sus comunidades en relación a distintas problemáticas, por ejemplo las socio-ambientales. Dado este contexto de problemas ambientales, el escenario de cambio climático que atraviesa el planeta, está afectando las precipitaciones para ciertos lugares como la región de Coquimbo. La presente investigación realizada por estudiantes pertenecientes al taller de ciencias del colegio María de Andacollo, tuvo como objetivo comparar la presencia de flora silvestre de la Quebrada de Peñuelas durante cuatro años (2017-2020). Los materiales que se utilizaron fueron: cámara de celular, lápiz y una hoja de ruta con especies identificadas años anteriores. La metodología consistió en tres etapas: Trabajo de Campo: El cual se llevó a cabo durante los meses de agosto y septiembre. Se recorrió la quebrada completando una hoja con listado de especies de flora ya identificadas en años anteriores y se fotografiaban. Trabajo en sala de computación: Se buscó información e imágenes de la flora encontrada en la Quebrada de Peñuelas, el cual permitió completar la información de dichas especies. Análisis de Datos: Se analizó y comparó los datos obtenidos de la flora presente en cada año cómo también las precipitaciones anuales para la comuna de Coquimbo. Los resultados obtenidos son 35 especies de flora silvestre que fueron identificadas, el cual corresponde a un 74,3% (26 especies) de flora Endémica, 22,8% (8 especies) Nativa, y 2,9% (1 especie) exótica. Cabe destacar que tres especies se encuentran en categoría de vulnerable y en peligro. A pesar de los resultados obtenidos sobre la riqueza de flora silvestre presentes durante estos cuatro años de investigación. Aún se necesita profundizar sobre el avance y efecto del cambio climático en esta localidad y como este puede alterar la riqueza de especies de flora silvestre y los ecosistemas presentes del lugar. Además este proyecto planea continuar empoderando a la comunidad aledaña de la quebrada, para así rescatar, difundir y valorar su riqueza ecológica.

Palabras clave: Cambio Climático, Flora Endémica, Educación científica

Ciencia escolar articulada con la ciudadanía y la investigación en biodiversidad: una propuesta educativa para la conservación de las aves y la vida silvestre.

César Piñones, Carolina Chacón, Pamela Valdivia, Pablo Malhue, Jéssica Faúndez, Valeria Hidalgo, Diego Miranda.

Red de Docentes de la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC).

En los últimos años se ha realizado un fuerte llamado a impulsar prácticas pedagógicas que permitan una re-conexión del estudiantado y educadores con el patrimonio natural y las problemáticas socio-ambientales que tensionan o ponen en crisis a los territorios. En este contexto, durante el segundo semestre de 2020, 40 educadores interesados o vinculados con la ornitología escolar, decidieron dar un carácter reflexivo y propositivo a sus prácticas en educación científica y ambiental dentro la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), conformando la Red de Docentes ROC. Entre agosto de 2020 y junio de 2021, se realizaron nueve reuniones en línea, dos encuestas y un grupo focal de discusión con 7 educadores con experiencia en la ejecución de proyectos de ciencia escolar. A partir de dicho trabajo colectivo emergió una propuesta sobre ciencia escolar en ornitología y vida silvestre dialogante con los métodos que ofrece la ciencia ciudadana y el accionar de las investigaciones académicas en biodiversidad. En su centro, la propuesta contempla la valoración de las singularidades de los territorios y sus comunidades, el desarrollo de dinámicas colaborativas que fomenten la reflexión entre los implicados y la generación de saberes situados asociados a las aves y su conservación. La materialización de dichos principios particularmente dentro de la relación ciencia escolar y ciencia ciudadana, implica la alfabetización científica y ambiental crítica en niños desde edades tempranas y adultos, por ejemplo desde una pedagogía basada en el lugar y en diálogo con los nuevos objetivos de aprendizaje curricular. Se sugiere fundar el vínculo entre ciencia escolar en ornitología y la ciencia académica, en torno a la construcción de una sociedad más justa en lo socio-ambiental y preocupada del bienestar en la relación ser humano-naturaleza. Finalmente la propuesta plantea la generación de conocimiento para la conservación de la biodiversidad desde una relación horizontal entre la academia y la ciencia ciudadana. En este sentido, iniciativas como los "100 Desafíos ROC" en dónde se busca subsanar de manera colaborativa vacíos sobre el conocimiento de la historia natural de las aves de Chile, permiten la materialización de la propuesta, orientando acciones de conservación de la biodiversidad desde la sociedad civil, generando conocimiento para las políticas públicas y creando espacios educativos que desafíen a los estudiantes a ver el mundo a través de lentes ecológicos, políticos, económicos, sociales y creativos por medio del arte. En definitiva, en la búsqueda de la transformación de las relaciones ser humano-naturaleza-saberes, el rol que pueden jugar educadores organizados desde la práctica pedagógica reflexiva-crítica y la militancia activa en el mundo de la ONG, resulta clave para el desarrollo de una educación que nos permita actuar desde el respeto a la naturaleza y el ser humano.

Palabras claves: educación científica, educación para la biodiversidad, alfabetización científica.

Financiamiento: Sin financiamiento.

Escuela Naturalista: Aprendiendo a Observar la Naturaleza Urbana

Jason Angress, Raimundo Marchant Valderrama

Encargados de Educación Socioambiental
Fundación Legado Chile

Este proyecto nació de la necesidad de implementar un programa educativo de ciencia ciudadana en la Provincia de Llanquihue, que facilite la apropiación social de las estrategias de conservación de Fundación Legado Chile. Se trata del monitoreo escolar de humedales urbanos (sistemas palustres, lacustre, y ribereños) con alumnos del territorio con los siguientes objetivos:

1. Sensibilizar a escolares respecto al valor ecológico y las amenazas de conservación de la biodiversidad urbana presente en sus ciudades.
2. Involucrar a docentes de diversos establecimientos de educación básica, vinculando contenidos de distintas asignaturas con el entorno natural inmediato y sus problemáticas de conservación.
3. Facilitar el vínculo e intercambio entre diversas comunidades educativas del territorio.
4. Levantar información científica funcional sobre el estado de conservación de los ecosistemas locales que guíe la aplicación de Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación por parte de Fundación Legado Chile.

En base a esta necesidad, en el año 2019 se postuló al fondo National Geographic Explorer Grants para crear el programa Escuela Naturalista: Aprendiendo a Observar la Naturaleza Urbana, lo cual se tuvo que adaptar al nuevo contexto de aprendizaje a distancia durante la emergencia sanitaria por Covid-19. Se adoptó metodologías desarrolladas por el instituto BEETLES de la Universidad de California, Berkeley, los autores del libro How to Teach Nature Journaling, entre otros, para fomentar el interés en la observación científica para niños, niñas y jóvenes. En el año 2020, se logró trabajar con 350+ estudiantes del nivel 6° básico en 6 escuelas a través de la Bitácora Naturalista para Explorar la Biodiversidad, material pedagógico original co-diseñado con docentes de 6 establecimientos. En 2 de estas escuelas se logró vincular las actividades directamente con planificaciones de ciencias naturales, con docentes aplicando pautas de evaluación y entregando notas en base a la calidad de los registros realizados por los estudiantes. En los demás establecimientos se implementó el programa como taller extra-programático, logrando "certificar" un total de sólo 23 estudiantes, siendo aquellos que cumplieron con 100% de los requisitos de la formación. Siguiendo las instrucciones de las Bitácora Naturalista, estos estudiantes realizaron al menos 4 distintos tipos de registros científicos del entorno natural e intercambiaron sus observaciones y preguntas con los demás alumnos de la red de colegios. Estos alumnos recibieron un certificado como "Naturalista" y un microscopio plegable Foldscope para seguir explorando la naturaleza desde sus casas. Desde 2021, se incorporan un total de 10 escuelas en 4 comunas, logrando una interacción entre comunidades educativas cada vez más diversas, donde docentes y estudiantes se apoyan mutuamente con la visión de aumentar la sensación de agencia para influir en los problemas ambientales afectando a sus ciudades. Se incorporan nuevos socios estratégicos públicos y privados para dar continuidad al programa en el año 2022 con la meta de incorporar docentes de ciencias naturales, matemáticas, lenguaje, historia y arte en un programa de monitoreo de la biodiversidad local. Se busca desarrollar e implementar nuevas estrategias de medición de resultados y del impacto del programa en el mediano y largo plazo.

Palabras clave: Humedales urbanos, Observación científica, Naturalistas

Financiamiento: National Geographic Society (sólo año 2019/2020), Servicio Local de Educación Pública, Departamento de Administración de Educación Municipal, y otras donaciones privadas.

Vecinos de las Nieves, conectando la ciencia con las comunidades cordilleranas por medio del monitoreo participativo de la nieve en los Andes semiáridos, Chile.

¹ Valentina Aliste-Salvo, ¹ Paloma Nuñez-Farias, ¹ Shelley MacDonell, ¹ Simone Schauwecker, ² José Alcayaga, ³ Daniela Canihuante, ³ Carmen Canihuante, ³ Luis Canihuante, ⁴ Ana Muñiz, ⁵ Juan Carlos Silva, ⁶ Carlos Peralta, ⁷ Miguel Díaz, ⁷ Carmen Cortés, ⁸ Aladino Pizarro, ⁹ Gloria Oporto, ¹⁰ Magdalena Carmona, ¹¹ Jacinto Torres, ¹² Maritza Gómez, ¹³ Carlos Rojas y ¹⁴ Cristina Araya.

¹ Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA);

² Junta de Vigilancia Río Elqui (JVRE);

³ Comunidad Indígena Canihuante ;

⁴ Vecina Horcón;

⁵ ONG Elqui Valle Sagrado ;

⁶ Santuario de la Naturaleza Estero Derecho

⁷ Trabajadores del valle Las Ramadas de Tulahuén;

⁸ Junta de Vigilancia Río Grande y Limarí y sus afluentes;

⁹ Escuela Las Breas ;

¹⁰ Escuela Frontera Las Ramadas;

¹¹ Escuela Central Hidroeléctrica Los Molles;

¹² Escuela Bosque de Quillay;

¹³ Escuela Los Maitenes de Serón ;

¹⁴ Escuela Estrella de Belén.

Vecinos de las Nieves une los saberes locales con el conocimiento científico para estudiar con las comunidades la dinámica de la nieve en la cordillera de la región de Coquimbo, Chile. Desde el invierno del 2018 se realiza un monitoreo de nieve fresca, en alianza con personas que viven y/o trabajan en la zona cordillerana (sobre los 1.200 msnm). Los voluntarios, al finalizar un evento de nieve, realizan una metodología simple para medir características físico-químicas de la nieve, por medio de la observación in situ y un kit de materiales. El programa ha generado nuevo conocimiento de la nieve durante cuatro inviernos. Además, ha conectado a personas aisladas en torno a la ciencia, ha logrado relevar el saber local de los Andes semiáridos, y ha puesto en valor la nieve, que es una de las principales fuentes de agua fresca de toda la población. Los participantes son grupo un heterogéneo de 76 personas, entre trabajadores, habitantes, profesores y estudiantes de escuelas básicas de la cordillera de la región, alcanzando a 16 sitios de monitoreo. Los voluntarios se capacitan para realizar 5 experimentos con la nieve que cae en su patio: 1) Descripción del evento y test de dureza de la nieve; 2) Observación de los cristales de nieve; 3) Medición de la altura de la nieve; 4) Densidad de la nieve y; 5) Toma de muestras de isótopos de la nieve. Además, desde el año 2020 se incorpora un pluviómetro y foto de los cerros nevados, ya que en sitios que nevaba históricamente, también se registran lluvias en la actualidad. A la fecha se han registrado 13 eventos de precipitación. La altura máxima de nieve ha sido de 29 cm, en junio de 2019, medida en el sitio de mayor elevación a 3.150 msnm. En el mismo sitio, en junio de 2021 midieron un máximo de 10 cm de nieve. En todos los eventos, los voluntarios clasificaron la nieve como “muy suave” y observaron cristales tipo estrellas, dendritas, columnares y grumos de nieve. Se procesaron en el laboratorio 8 muestras del año 2019 y se logró analizar los isótopos estables de hidrógeno y oxígeno de la nieve, cuyos valores se ajustan a los estándares mundiales, lo que demuestra la aplicación correcta del

protocolo por parte de los voluntarios. Los resultados se han comunicado en talleres con los voluntarios, seminarios, noticias en prensa, redes sociales y productos audiovisuales. Los participantes mantienen contacto permanente durante cada invierno para recopilar los registros, reforzar la metodología con videos tutoriales, informar pronósticos de precipitación y presentar informes anuales de resultados (ver <http://cienciaciudadana.ceaza.cl>). La iniciativa se expande y se forma una Red de Escuelas Vecinas de las Nieves junto a seis establecimientos rurales de la cordillera de la provincia del Limarí. En el proyecto los profesores participan activamente en la co-creación de materiales educativos para que los estudiantes aprendan ciencia y registren sus observaciones de la cordillera que habitan, abriendo un espacio de reflexión de la megasequía y cambio global que afecta a las comunidades cordilleranas.

Palabras clave: Andes semiáridos, monitoreo participativo, precipitaciones.

Financiamiento: Fondo "Fortalecimiento de la generación y transferencia del conocimiento científico interdisciplinario del CEAZA, a partir de la vinculación con los territorios y ecosistemas de la región de Coquimbo", ejecutado entre 2017 y 2020. Red de Escuelas Vecinas de las Nieves: Programa Explora, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

SEEDS project (Science Engagement to Empower Disadvantaged adolescents): Un proyecto para empoderar a los adolescentes basado en Ciencia Ciudadana

Elisabet Llauradó ^{1,2}, Lucía Tarro ^{1,2}, and on behalf of the SEEDS makeathons team ³

¹ Institut d'Investigació Sanitària Pere i Virgili (IISPV), Reus (Tarragona), Spain ² Functional Nutrition, Oxidation, and Cardiovascular Diseases Group (NFOC-Salut), Healthy Environment Chair, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Rovira i Virgili, Reus, Spain ³. This proposal is on behalf of the SEEDS makeathons team: University of Exeter, Harokopio University, European Citizen Science Association, Erasmus Medical Center and City of Rotterdam.

Una de las prioridades clave en la educación es la inclusión apropiada de las poblaciones vulnerables en las carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Los adolescentes de zonas desfavorecidas tienen menos probabilidades de participar en actividades científicas o disciplinas académicas STEM, y tienen más riesgo a padecer obesidad, aumentando las desigualdades en salud en la vida adulta. SEEDS es un proyecto multicéntrico europeo, controlado, aleatorizado de 2 años de duración, con 4 países pilotos: 1) Grecia, 2) Holanda y 3) Reino Unido y 4) España. Este proyecto se basa en la "ciencia ciudadana (CC) extrema". Este enfoque de CC es el que tiene más implicación de los participantes, no solo sirven para recolectar datos masivamente como en la CC Nivel 1, sino que llegan a participar en todas las etapas del estudio (definición del problema, recolección de datos y análisis, etc.), además es altamente inclusivo, participando personas de diferentes niveles académicos. Los objetivos principales de este estudio son: 1) Incrementar el interés en STEM de los adolescentes; 2) Mejorar sus estilos de vida: Incrementar la actividad física y reducir el sedentarismo prolongado (horario escolar) y aumentar las opciones de aperitivos saludables (dentro y fuera del instituto). En primer lugar, se incluirán a 6-8 institutos/país, localizados en zonas desfavorecidas. Seguidamente estos institutos se aleatorizarán en grupo intervención (GI) que recibirá la intervención del proyecto SEEDS, y grupo control (GC) que no recibirá ningún tipo de intervención, solo será evaluado. Participaran 360 adolescentes/país de entre 13-15 años, pertenecientes a los institutos participantes. De los institutos del GI, 4 adolescentes/instituto (16 por país) participarán como embajadores. Primero, se harán entrevistas grupales (Focus groups) con estos embajadores para tener información sobre las barreras y facilitadores de los estilos de vida clave y como la ciencia puede ayudar a mejorarlos. También se harán entrevistas grupales con sectores interesados (Stakeholders) para reflexionar sobre las barreras y facilitadores que los embajadores han especificado e identificar como ayudarlos. A continuación, los embajadores recibirán una formación para ser embajador. A continuación, los embajadores junto con compañeros suyos del GI y stakeholders, participaran en las Makeathons, las cuales se definen como eventos para co-crear soluciones/actividades a partir de los resultados obtenidos en los focus groups. En las makeathons los participantes se dividirán en grupos de 3-5 personas y tendrán que diseñar un prototipo de una intervención y explicarlo al resto de participantes. La intervención más votada entre las co-creadas, se aplicará durante 6 meses a los institutos del GI. Esta intervención podrá constar desde talleres, eventos o propuestas de cambios de normativas o de espacios del entorno, que puedan tener efecto sobre los estilos de vida de los adolescentes y su empoderamiento en ciencia. Los participantes del proyecto se evaluarán antes de las Makeathons y al finalizar la intervención, a partir de un cuestionario sobre estilos de vida e interés por la ciencia. Además, los embajadores participaran en la interpretación de los resultados y la diseminación a sus compañeros del GI y GC, y a los stakeholders.

Palabras clave: ciencia ciudadana, adolescentes, estilos de vida

Financiamiento: Este Proyecto está financiado por: The European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement 101006251 – SEEDS – H2020-SwafS-2018-2020 / H2020-SwafS-2020-1

Astronomía como ciencia interdisciplinar para la enseñanza-aprendizaje

Angie Barr Domínguez ^{1,2,3}, Nadia Valenzuela Fuentes ⁴, Marcos Almonacid Burgos ^{1,2}

¹ Ingeniería Civil Industrial

² Universidad Autónoma de Chile, Sede Temuco,

³ IAU National Astronomy Education Coordinator (NAEC) Chile team

⁴ Escuela Hermanos Carrera de la Comuna de Angol.

La astronomía, es una de las ciencias que presenta una mayor motivación del ser humano, quienes muestran un interés constante de saber un poco más sobre nuestro Universo, donde su desarrollo implica el entendimiento en distintas materias vinculadas con las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). La enseñanza de la astronomía en la educación básica y media requiere un entendimiento de las matemáticas, la física, diversas tecnologías y hasta del medioambiente. La astronomía, por otra parte, puede proporcionar grandes oportunidades para incrementar estas habilidades en el desarrollo de procesos científicos y el pensamiento crítico entre los estudiantes. Cuando pensamos en las cuatro áreas de STEM presentes en la astronomía, entendemos que es una oportunidad para que los estudiantes aprendan mejor al ver y analizar las conexiones y procesos entre lo que están aprendiendo en estas materias específicas. En Chile, a la fecha, el estudio de la astronomía en el currículum escolar ocupa solo un 6.25% de los temas que se estudian en la asignatura de Ciencias Naturales en enseñanza básica, siendo primero y tercero básico los únicos cursos de este ciclo en que los estudiantes tienen astronomía en el currículum. Después de eso, perdemos la astronomía hasta la educación media, cuando los estudiantes tienen 15 años o más. Considerando lo planteado anteriormente, esta propuesta expone una experiencia en cuanto al trabajo interdisciplinar, de una de investigación científica realizada por una academia de astronomía de enseñanza básica, específicamente sexto y séptimo básico, con la cual se evidenció a partir de un método descriptivo cualitativo de investigación enfocado al resultado de procesos de aprendizaje de los estudiantes; el aprendizaje significativo tanto de conceptos básicos de Astronomía, como de conceptos matemáticos y de biología asociados a su estudio. Lo anterior, a partir de una revisión de bibliografía, toma de datos, análisis y conclusiones, integrando herramientas y metodologías de enseñanza escolar de la astronomía y ciencias relacionadas. El proyecto para asesorar fue “El Chicharro Espacial” de la Escuela Lucila Godoy de Alcayaga de Angol. El objetivo fue realizar un análisis comparativo del crecimiento del chícharo en condiciones de microgravedad y gravedad normal. Durante la primera etapa del proyecto se realizó la discusión sobre el problema de investigación, hipótesis y objetivo general. Se realizaron visitas al colegio de Angol y además con la profesora de la academia junto a dos estudiantes, líderes del proyecto, visitaron la Universidad Autónoma de Chile, sede Temuco, donde se les acompañó en todo el proceso. Se finalizó con la presentación de su proyecto en el XVI Congreso Regional Escolar de las Ciencia y Tecnología Explora. De acuerdo con los resultados obtenidos este tipo de propuestas no solo cautiva el interés de los estudiantes al querer aprender astronomía, matemáticas, biología, sino en sí en el universo que los rodea, generando reflexiones interesantes en cuanto a la innovación pedagógica, que ameritan ser estudiados y potenciados.

Palabras claves: astronomía, enseñanza, aprendizaje

STEAM y Agenda 2030 de las Naciones Unidas: metodologías participativas y ciencias ciudadanas en contextos escolares y universitarios para la Justicia Social

Francisca Marchant^{1,2}, **Bárbara Sandoval**³, **Ximena Gutiérrez Duprat**⁴, **Katinna Onetto**^{5,6}, **Daniela Figueroa**^{7,8}.

¹ Departamento de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales, Universidad de Chile, Chile.

² Centro de Biotecnología y Bioingeniería, Universidad de Chile, Chile.

³ Unidad de Virtualización, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile, Chile.

⁴ Laboratorio One Health One World, Centro de Investigaciones Aplicadas de Chile (CIACHI), Ciencia y Fundación Educación, Chile.

⁵ Colegio Simón Bolívar de Las Condes, Chile.

⁶ Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Chile.

⁷ Laboratorio de Modelamiento Ecofisiológico, Facultad de Artes Liberales, Universidad de Adolfo Ibañez, Chile.

⁸ Laboratorio de Eco-modelos y Cambio Climático, Centro de Investigaciones Aplicadas de Chile (CIACHI), Ciencia y Fundación Educación, Chile.

Fundamento: Las Ciencias se ven complejas si no se muestran cercanas, siendo dable que exista una escasez de hitos experienciales y significativos en la formación escolar de las personas. La lejanía entre sociedad y ciencias ha permitido que se erijan teorías que confunden a los sujetos respecto a los saberes de estas. Por ejemplo, los movimientos “anti-vacuna” generan resistencias a los avances tecnológicos que han contribuido al mejoramiento de la calidad de vida. Es así que, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la “Agenda 2030”, posicionan la Educación (ODS 4) como eje transversal e interdisciplinar de los ODS para el desarrollo de Políticas Públicas integrales. Según la OCDE, Chile presenta deficiencias educacionales en la comprensión de las ciencias, según el nivel de ingreso socioeconómico. Por esto, resulta vital incentivar la integración de las Ciencias mediante la concientización de los actos, revirtiendo el uso del lenguaje complejo a uno comprensible. Repensar el currículum desde una formación integral para lo largo y ancho de la vida, en tanto abordaje de las Ciencias mancomunadamente, promueve educación interdisciplinar entre/con los Sujetos. La metodología STEAM (Sciences, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), se hace necesaria para generar aprendizaje significativo que potencie la interdisciplinariedad, incentivando a los sujetos la divulgación de los saberes construidos en su ecosistema. Objetivo: Avanzar al logro de los ODS comprendiendo al mundo interdisciplinariamente, aplicando el STEAM en Educación Superior y Escolar, promoviendo en la intervención socioeducativa la co-construcción de nuevos saberes en torno a las Ciencias y Calidad de Vida, en aras de la Justicia Social y disminución de brechas socioeconómicas y político-culturales Métodos: Implementación del modelo STEAM en Educación Escolar entre 5to básico a IV medio y Superior en carreras de Ciencias y Humanidades, para integración de metodologías indagativas para desarrollar aprendizajes. Los sujetos elaboraron e implementaron un proyecto basado en investigación interdisciplinar para la divulgación de los saberes en su comunidad, procurando la accesibilidad, inclusión y diversidad. En ambas instituciones se brindaron charlas por parte de expertos relacionados con temas de enfermedades emergentes, cambio climático, salud mental y artes. Todo esto, bajo el concepto “One Health” y los “ODS”, contextualizado en el escenario mundial por pandemia COVID-19. El impacto de esta intervención se relevó mediante instrumentos y técnicas de recolección de datos de corte mixto, tomando un muestreo representativo del 85% de los participantes para su análisis. Resultados: La medición del impacto según sistematización de la información, evidenció que la integración del STEAM como modelo pedagógico en niveles Escolar y Universitario, promueve el pensamiento crítico para la resolución de problemas territoriales y genera herramientas para la

organización interdisciplinaria entre las Ciencias y áreas del Saber y vinculante con sus habitantes, mediante la elaboración de proyectos innovadores para problemas contingentes y su divulgación en la misma comunidad. Conclusiones: Implementar el modelo STEAM desde la perspectiva de Ciencias Participativas y Ciudadanas, en base a la Agenda 2030/UN, arroja resultados que benefician al ecosistema de manera transversal y simbiótica en pos de la Justicia Social y Disminución de Brechas.

Palabras Claves: STEAM, Ciencias Ciudadanas, Agenda 2030.

Ciencias para la ciudadanía: oportunidad de cambio hacia una educación eco-científica vinculante con la comunidad

Esteban Brito¹; Paula Bonilla²

¹ Docente de Química; ² Docente de Biología. Windsor School, Valdivia, Chile.

¿Qué nivel de conocimiento y educación tiene nuestra comunidad educativa con respecto a las tres R (reutiliza, reduce y recicla)? Esta fue una de las interrogantes que plantearon estudiantes de 3° medio de la asignatura “ciencias para la ciudadanía” del colegio Windsor School, Valdivia, Chile. El contexto de esta pregunta, se enmarca en el desarrollo del módulo Ambiente y Sostenibilidad, de la asignatura mencionada anteriormente, que busca que estudiantes adquieran herramientas para comprender y hacer uso de la ciencia en diversos contextos. Uno de estos contextos se vincula fuertemente con la educación ambiental (EA), y en cómo nuestras acciones pueden afectar/modificar nuestro entorno. Los resultados de una encuesta elaborada y aplicada digitalmente por los estudiantes dentro de la comunidad educativa (200 familias) indican que un 72,7% de las familias encuestadas declara reciclar, principalmente plásticos y vidrios. Al consultar sobre lugares/instituciones en las cuales se ha adquirido información o conocimientos sobre las tres R (reduce, reutiliza, recicla) un 77,3% de los encuestados indica que ha sido en el colegio. Esto nos parece interesante, ya que al parecer la percepción de la labor educativa que se ha desarrollado es bien valorada. En la misma encuesta aparecen datos relevantes para las futuras acciones o proyectos que como comunidad educativa pretendemos llevar a cabo, es así como un 59,1% de las familias encuestadas considera que es importante que se realicen actividades de educación ambiental en las distintas asignaturas de aprendizaje en el colegio, no sólo en aquellas vinculadas a las ciencias naturales. En la misma temática, un 72,7% estaría de acuerdo en desarrollar y mantener un punto limpio/verde en el colegio. Otro resultado interesante es la importancia que le otorgan las familias a la educación ambiental impulsada a nivel país, un 90,9% considera que se debe mejorar la educación “integral” incorporando temáticas como consumo y sustentabilidad. Los resultados de la encuesta nos permiten inferir que en nuestra comunidad existe conocimiento acerca de las tres R, a pesar de ello, se indica que el nivel de conocimiento e información podría mejorarse con una potente estrategia de educación ambiental, que es la segunda parte de nuestra propuesta pedagógica. El análisis crítico de estos datos, permitió a los estudiantes desarrollar proyectos de intervención que los aproxima a un modelo de educación que contribuya al desarrollo de sus habilidades científicas mediante la vinculación de su aprendizaje con las necesidades de la comunidad. Tal como plantea Sauv  (2010) tienen la oportunidad de educarse con un enfoque eco-científico que permite “formar ciudadanos capaces de transigir con la ciencia para la comprensión de las realidades y para la toma de decisiones”, transitando así desde una ciencia “para” la ciudadanía hacia una ciencia “con” la ciudadanía. En función de lo anterior, los estudiantes diseñaron intervenciones en la red social Instagram con dos focos principales: contribuir a la educación ambiental y por otro seguir recopilando información más específica sobre los hábitos de consumo y sustentabilidad de la comunidad. Los resultados de estas intervenciones se analizan y discuten de manera colaborativa.

Palabras clave: Educación ambiental, ciencia ciudadana, enfoque eco-científico.

Taller “SmartCity: Juega, Piensa, Innova, Crea, soluciona”, como medio para potenciar el desarrollo integral en los estudiantes de enseñanza media.

Marcos Almonacid Burgos ^{1,2}, Angie Barr Domínguez ^{1,2,3}

¹ Ingeniería Civil Industrial

² Universidad Autónoma de Chile, Sede Temuco,

³ IAU National Astronomy Education Coordinator (NAEC) Chile team

La ley General de Educación N° 20.370 plantea que debe existir un desarrollo integral de los estudiantes, haciendo evidente la expresión desarrollo afectivo y emocional. En el artículo 30, N°1 letra a explicita alcanzar el desarrollo afectivo (...) que los faculte para conducir su propia vida en forma autónoma, sin embargo, no alude explícitamente al concepto de Habilidades Sociales en ninguno de sus articulados. Considerando lo planteado anteriormente, esta propuesta expone una experiencia aplicada al desarrollo integral de los estudiantes, haciendo evidente la expresión desarrollo afectivo y emocional. La estrategia Taller “SmartCity: Juega, Piensa, Innova, Crea, Soluciona”, como medio para potenciar el desarrollo integral en los estudiantes de enseñanza media, se desarrolló en estudiantes de cuarto medio de tres liceos de la comuna de Temuco el año 2019. A partir de la experiencia los estudiantes lograron aprendizajes referidos a pensamiento crítico, habilidades de trabajo en equipo, creatividad y habilidades comunicativas. Participaron de esta estrategia un total de 87 estudiantes, en una actividad exclusiva para cada liceo. El taller se desarrolló en grupos de 6 integrantes y contempló las siguientes etapas: Desafío, Elaboración de Soluciones, Presentación y Retroalimentación. La experiencia comienza con el desafío dentro del contexto “SmartCity”. La elaboración de las soluciones es planificada por los estudiantes contemplando las etapas de justificación, recursos, objetivos, beneficios, riesgos y restricciones. Los sectores de aplicación de las ciudades inteligentes contemplados fueron: Medio ambiente, Sanidad, Urbanismo Seguridad, Turismo. Los estudiantes abordaron la solución a los problemas a partir del juego creativo e interactivo con bloques ensamblables lego, registrando sus propuestas y presentando. El objetivo principal de esta investigación aplicada, fue potenciar el desarrollo integral de los estudiantes. De manera didáctica se les demostró que las interacciones humanas, la sana convivencia, el respeto y el trabajo colectivo son fundamentales para el desarrollo de nuestra sociedad. En este contexto, el taller tuvo como objetivos secundarios el profundizar en la comprensión, agudizar la visión, y fomenta la interacción del grupo, ya que todos “juegan” juntos. Mediante un intercambio de opiniones libre y honestas, además de la construcción física y tangible permite tener conversaciones que fluyen sin el temor de herir los sentimientos personales. En esta investigación, se evidenciaron las características de la población que se está estudiando y el aprendizaje significativo respecto de conceptos básicos asociados al pensamiento crítico, trabajo en equipo y habilidades comunicativas. La metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación, por tal razón se realizó una revisión de bibliografía, toma datos, análisis y conclusiones finales, además, de integrar herramientas y metodologías de enseñanza. Con el propósito de evidenciar el cumplimiento de los objetivos propuestos, los estudiantes realizaron un resumen de su trabajo en una ficha diseñada para ello, donde justifican su idea, el objetivo, se recursos, actores claves, beneficiarios etc. Realizaron una maqueta con las figuras de ensamble, la que presentaron en concordancia con la ficha y, finalmente evaluaron la actividad de acuerdo a una escala de apreciación.

Palabras claves: Metodología, Aprendizaje, Juego.

“Clubes de astronomía: una experiencia para el incentivo de la curiosidad Científica mediante la Ciencia Escolar participativa”

1 Evelyn Garcés Tapia, 2 Daniel Belmar Fredes, 3 Manuel Morales Caamaño.

2 Campus Pucón

3 Universidad de La Frontera

La curiosidad, el asombro y la capacidad de preguntar son características propias del pensamiento científico, lo cual a través de una metodología especial es posible de estimular y de aportar al acercamiento de los alumnos y las alumnas a las ciencias. Basados en esta premisa, desde el Campus Pucón – UFRO se implementó en el año 2019 una iniciativa que incluía una metodología de divulgación científica dirigida a estudiantes de segundo ciclo de enseñanza básica y educación media, de los establecimientos educacionales de la comuna de Pucón, la cual se planteó desde los siguientes objetivos:

Objetivo General: Contribuir al establecimiento de la astronomía como un aspecto identitario de la formación de estudiantes de la comuna de Pucón, a través de la implementación y operación de un Club de Astronomía Comunal, constituido por 6 nodos en igual número de establecimientos educacionales básicos y media pertenecientes a la comuna de Pucón. La iniciativa se implementó en 6 establecimientos educacionales de la comuna de Pucón, que corresponden a la modalidad de establecimientos municipales, particular subvencionado y privado. Cada club está configurado por grupos de 12 estudiantes. Los establecimientos fueron seleccionados a partir del compromiso expresado por sus directivos y el principio de inclusión territorial que anima la gestión del Campus Pucón de la Universidad de La Frontera, expresado en la selección de establecimientos rurales y urbanos. Los alumnos/as integrantes de los clubes se dividirán en dos niveles dependiendo de la estructura de cada establecimiento: Nivel 1: 6° a 8° de Enseñanza Básica; Nivel 2: 1° y 2° de Enseñanza Media. Es importante destacar que los clubes de Astronomía se proponen como una actividad extracurricular, por lo tanto, no afecta ninguna de las estructuras curriculares, planes o programas de estudio, si no por el contrario se espera fortalezcan el hacer pedagógico en los establecimientos. Al mismo tiempo, es muy relevante el rol que cumple el docente del establecimiento que ejerce la función de ser el intermediario entre el establecimiento educacional y la Universidad.

Resultados:

Como resultados de la experiencia se pueden destacar la conformación de 6 clubes de astronomía con grupos de trabajo de doce estudiantes cada uno, de edades entre 8 a 15 años, pertenecientes a 6 establecimientos educacionales de la comuna (4 municipales, 1 particular subvencionado y 1 privado), 72 estudiantes participantes, 6 docentes involucrados. Además de ello se diseñó una metodología de divulgación que permitió abordar 7 unidades de aprendizaje de la ciencia astronómica, en 8 meses de trabajo, los cuales que culminaron con la realización de una feria científica comunal donde los integrantes de los clubes, pudieron mostrar los artefactos elaborados en las sesiones de trabajo y al mismo tiempo, demostrar sus aprendizajes respondiendo las consultas y dudas planteadas por los asistentes a la feria, con la guía de los facilitadores científicos

Palabras clave: Clubes de astronomía, metodología de divulgación científica, facilitadores científicos.

Financiamiento: a través del Fondo de Desarrollo de Institucional de la Universidad de La Frontera. Plan de Vinculación con el Medio, UFRO Pucón.

Coordinación de programas de ciencia ciudadana en diferentes contextos socioeconómicos: lecciones de América del Sur y Europa

Martin Thiel^{1,2,3}, Katrin Knickmeier⁴, Dennis Brennecke⁴, Jostein Baeza¹, Diamela De Veer¹, Manuel Díaz¹, Valeska Guevara¹, Geraldine Holtmann-Ahumada¹, Tim Kiessling⁴, Katrin Kruse⁴, Valentina Mora¹, Paloma Núñez², Ilka Parchmann⁴, José Miguel Sepúlveda¹, y Nelson Vásquez¹.

¹Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Chile.

²Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), La Serena, Chile.

³Millennium Nucleus Ecology and Sustainable Management of Oceanic Islands (ESMOI), Coquimbo, Chile.

⁴Kiel Science Factory, Leibniz Institute for Science and Mathematics Education (IPN) and Christian Albrecht University of Kiel, Kiel, Germany

Los programas de ciencia ciudadana “Científicos de la Basura” (CB, Litter Scientists) y “Plastikpiraten” (PP, Plastic Pirates) están colaborando con docentes y escolares de América Latina y Europa, respectivamente. En esta contribución destacamos el papel fundamental de los docentes en la orientación de los escolares en las actividades científicas, incluida la entrega de datos y muestras. Comparamos las realidades de los docentes en contextos socioeconómicos contrastantes y describimos las estrategias utilizadas por los dos programas de ciencia ciudadana para adaptarse a estas realidades. En América Latina, la mayoría de los docentes tienen una mayor carga docente, con menos tiempo disponible para preparar clases que sus contrapartes en Europa. Como consecuencia, los profesores de América Latina tienen menos tiempo que los de Europa para preparar y realizar actividades extracurriculares de ciencia ciudadana, aunque ambos grupos reconocen el valor de estas experiencias científicas y colaborativas para sus escolares. Atendiendo estas diferencias, el programa CB ofrece un acompañamiento muy personalizado en cada etapa para los profesores seleccionados durante todo el desarrollo del proyecto, mientras que el programa PP tiene una convocatoria abierta al inicio de cada proyecto, con un entrenamiento inicial, seguida de un trabajo autónomo en muestrear y enviar los datos. Estas diferencias en la coordinación de proyectos han evolucionado a lo largo de varios años de experiencia, lo que ha dado como resultado porcentajes de participación igualmente altos, es decir, escuelas que sometieron datos (> 75% para CB, ~ 25% para PP). Si bien no se han realizado comparaciones experimentales, sugerimos que estas diferencias en la coordinación responden a las diferentes realidades de los docentes en América Latina y Europa, donde estos últimos tienen más tiempo, recursos y potencialmente menos restricciones logísticas (transporte, Internet, burocracia) para incorporar a estas actividades de ciencia ciudadana en sus estrategias de enseñanza.

Palabras Clave: Basura marina, Investigación colaborativa, Realidad escolar

Financiamiento: PEW Marine Conservation Fellowship; Federal Ministry for Education and Science Germany

¿Qué hay detrás de los datos? El backstage de la ciencia ciudadana en el contexto escolar.

Geraldine Holtmann-Ahumada¹, Jostein Baeza¹, Diamela De Veer¹, Manuel Díaz¹, Valeska Guevara¹, Valentina Mora¹, Paloma Núñez², José Miguel Sepúlveda¹, Martin Thiel^{1,2,3} y Nelson Vásquez¹.

¹Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile.

²Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), La Serena, Chile.

³Millennium Nucleus Ecology and Sustainable Management of Oceanic Islands (ESMOI), Coquimbo, Chile.

El programa de Científicos de la Basura y su Red Latinoamericana (ReCiBa) colabora con más de 40 docentes y colaboradores de 11 países de la Costa del Océano Pacífico Este. Cada participante desarrolla ciclos de actividades con sus escolares enmarcadas en el estudio de las basuras marinas. Cada semestre, los docentes se esfuerzan por relacionar las actividades de ReCiBa con los lineamientos del currículo escolar, que en algunos casos logran realizarlas en horarios de clases como es en talleres de ciencias y medioambiente, y en otras situaciones realizarlas como actividades extracurriculares. Cada etapa del desarrollo de las investigaciones requiere de una ruta de acciones, que se desarrollan previa, durante y posterior de cada actividad colaborativa. Estas acciones no solo se sustentan en la transferencia de conocimiento desde el equipo científico para el correcto levantamiento y envío de datos, sino también, en la capacitación, aprendizaje e involucramiento entre los diversos participantes del proyecto como es principalmente contribuir en la formación científica de los escolares. En el desarrollo de las actividades y en el contexto socioeducativo latinoamericano se presentan constantes desafíos que dificultan la participación de las comunidades educativas. Frente a esta situación y con el objetivo de mantener ReCiBa activa y vigente, el trabajo de coordinación se torna indispensable, centrando sus esfuerzos principalmente en: (1) impulsar y mantener el compromiso e involucramiento de colaboradores y docentes, mediante el acompañamiento continuo y remoto, (2) fortalecer las comunicaciones y escucha activa acerca de las necesidades de cada comunidad educativa, (3) responder a las necesidades de los docentes para lograr desarrollar las actividades en concordancia a los objetivos del proyecto, y (4) empatizar y flexibilizar el programa en base a la labor docente y realidades educativas locales. Entonces, ¿qué hay detrás de los datos? Los continuos esfuerzos por mantener una comunidad escolar comprometida en la cual los docentes juegan un rol fundamental por mantener vínculo con el equipo ReCiBa, e impulsar la proactividad y motivación en sus escolares. Además, entre todos los miembros de la red lograr desarrollar actividades con espíritu de colaboración continua y vinculación entre todas las disciplinas. Para esto el equipo científico debe velar por el constante diagnóstico, retroalimentación y evaluación de nuestro propio quehacer científico en diversos contextos educativos y socioculturales para el beneficio de todos los involucrados.

Palabras claves: Investigación colaborativa, vinculación ciencia escolar, participación escolar.

Financiamiento: Pew Marine Conservations Fellowship

Humelab App: Uso de aplicaciones móviles y codiseño como estrategias para la divulgación de contenido científico

Amaira Saravia-Zepeda

Universidad de Chile y HumelLab
Chile - Pucón

“Los humedales son cunas de biodiversidad, lo que los convierte en soportes de vida y en fuentes de servicios ecosistémicos, conformando así en uno de los sistemas socio-ecológicos más importantes para la sobrevivencia de la vida en la Tierra. No obstante, su importancia, son uno de los ecosistemas más amenazados a nivel mundial, registrándose una pérdida de un 64% de ellos durante el último siglo. Y Chile no ha sido la excepción, llamando la atención la escasa valoración y percepción de estas áreas naturales.

Comprendiendo que los problemas en la valoración y percepción de los humedales podrían surgir de una escasez de información respecto a estos ecosistemas, del desconocimiento sobre sus beneficios y/o de una desconexión con la naturaleza, divulgar conocimiento científico asociado a los humedales se abrió como una oportunidad para mejorar la valoración, acercar a las personas a esos espacios e incentivar la creación de vínculos y experiencias en estos sistemas socio-ecológicos.

Con ello como base, se propuso generar un producto de divulgación para adolescentes de 12 a 16 años que ofreciera contenido científico sobre los humedales como sistemas socio-ecológicos de manera interactiva y didáctica, que estuviese al alcance de la mano para favorecer el (re)conocimiento de los humedales; que incentivase la visita y exploración a estas áreas naturales; y que promoviera el empoderamiento de las comunidades, motivando su protección.

En orden a ello, junto a un equipo interdisciplinario y con el financiamiento de un concurso Explora CONICYT, se trabajó en dos comunas costeras de las regiones de Valparaíso y O'Higgins donde se realizaron jornadas de co-diseño con estudiantes y profesores/as de colegios e instituciones asociadas, a través de 3 focus groups para conocer sus intereses, necesidades, gustos y preferencias.

Como resultado de los focus groups se elaboró “HumeLab App: Los humedales como laboratorios socio-ecológicos”, una aplicación gratuita para teléfonos móviles Android e iOS, que permite una mejor comprensión del estado ecológico, funcionamiento, beneficios y principales amenazas de los humedales mediante el juego y la interacción, con un diseño gráfico y juegos definidos por los gustos de los estudiantes de los colegios participantes del proyecto.

Esta App se constituyó en base a tres ejes: Conocer, Explorar y Salvar los humedales, incentivando, además del juego, la visita a los humedales, ya que al visitarlos se pueden desbloquear nuevas funciones en la aplicación.

Por último, el trabajo participativo con las y los estudiantes fomentó el interés de estos por acercarse a los humedales, percibiéndolos como espacios que necesitaban ser resguardados y los motivó a convertirse en Guardianes de los Humedales, favoreciendo el empoderamiento y compromiso sobre la conservación de estos valiosos sistemas socio-ecológicos.

Palabras Clave: Ciencia y educación escolar, Medio ambiente, Tecnología y datos

PANEL PUEBLOS ORIGINARIOS Y LOCALES

Centinelas de Carelmapu: monitoreo participativo comunitario en el Espacio Costero Marino para Pueblos Originarios de Carelmapu, Región de Los Lagos.

Francisco Araos^{1,2} ; Florencia Diestre²; Jaime Cursach^{1,2}; Joaquín Almonacid²; Gonzalo Zamorano²; Wladimir Riquelme²; Francisco Brañas²
Asociación de Comunidades Indígenas ECMPO Carelmapu.

¹ Universidad de Los Lagos. Centro de Estudios del Desarrollo Regional y de Políticas Públicas.

² Laboratorio de Ciencia Ciudadana, Universidad de Los Lagos.

En Chile, desde el año 2008, se abrió un camino para la protección del mar impulsado por y para los pueblos originarios a través de la Ley Lafkenche (n° 20.249), que permitió la creación de los Espacios Costeros Marinos para Pueblos Originarios (ECMPOS). Los ECMPOs son una herramienta institucional que resguarda los usos consuetudinarios de las comunidades indígenas y que les permite proteger sus modos de vida. Además, a través de su implementación contribuyen a la conservación de la biodiversidad y a la restauración ecológica. Frente a la tarea de ejercer el cuidado del ECMPO, la Asociación de Comunidades Mapuche Williche de Carelmapu de la comuna de Maullín, Región de Los Lagos, manifestó su interés por contar con información científica actualizada sobre el estado de su maritorio. Así, se desarrolló el proyecto “Paisajes marinos indígenas y ciencia ciudadana: Apoyo al conocimiento local del cambio climático en el sur de Chile”, desarrollado en conjunto con el Laboratorio de Ciencia Ciudadana de la Universidad de Los Lagos, cuyo objetivo fue poner a disposición de las comunidades indígenas una estrategia metodológica de monitoreo participativo comunitario que les permitiera levantar, sistematizar y compartir datos relevantes para el cuidado y la recuperación del mar. El monitoreo se realizó durante el primer semestre del 2021 y contempló la participación de 5 Centinelas (2 mujeres y 3 hombres) encargados de observar y registrar datos de biodiversidad, amenazas ambientales y paisajes culturales en sus territorios, a través de sus celulares. La metodología se adoptó al contexto local teniendo en cuenta las experiencias de los centinelas, sus intereses y las condiciones sanitarias que impuso el contexto de la pandemia COVID-19. Este abordaje colaborativo se basó en el involucramiento de actores locales y resaltó conocimientos tradicionales de cada centinela. Por ejemplo, aquellos saberes y experiencias que tienen los y las recolectoras de algas sobre los recursos y su ecosistema, los procesos y prácticas de recolección, las comunidades y los medios de vida, los mercados y las dinámicas existentes entre dichas dimensiones. El ejercicio permitió abarcar las grandes dimensiones del ECMPO, sus paisajes culturales y la amplia distribución de especies; además de integrar consideraciones ecológicas, sociales y económicas. El monitoreo participativo comunitario de Carelmapu contribuye a integrar la ciencia ciudadana marina en la implementación de los ECMPOS para enfrentar los cambios ambientales y los factores antropogénicos que amenazan el mar. Posee un gran valor para la conservación y gestión de marino-costera, entregando información que permite monitorear en tiempo real el maritorio protegido por los ECMPOs e incentivar la reconexión de las personas con la naturaleza, su valoración y cuidado.

Palabras clave: Zona Marino-Costera, Monitoreo Comunitario, Pueblos Indígenas

Financiamiento: Proyecto “Indigenous Marinescapes and Citizen Science: enhancing local ecological knowledge of environmental change in southern Chile”. Queen Elizabeth II Diamond Jubilee Scholarships York University, Canadá. Proyecto ANID/FONDECYT N. 11180066 “ECMPOS: Ensamblajes conservacionistas para la protección de lugares de vida en la zona costera de la Región de Los Lagos”

Monitoreo Comunitario del Río Queuco

Camila Bañales-Seguel¹, Fernanda Purrán^{2,3}, Valeska Figueroa^{2,3}, Juan Paine³, Felipe Purrán³, Néstor Queupil Naupa³, Evelyn Habit¹, Amaya Álvez⁴

¹ Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción

² Malen Leubü Rafting

³ Red por la Defensa del Río Queuco

⁴ Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de Concepción

El Río Queuco es un tributario del Río Biobío ubicado en territorio ancestral Pewenche y es actualmente habitado únicamente por comunidades de este pueblo originario. El Río Queuco es de los pocos tributarios que permanecen sin grandes intervenciones en la cuenca del Río Biobío y constituye un ecosistema que alberga poblaciones de peces endémicos en peligro de extinción. La selección del caso de estudio surge a partir de una solicitud de levantar información científica y técnica manifestada por miembros de organizaciones locales. Esta necesidad responde a la amenaza de un proyecto extractivista impulsado por la Corporación Reguemos Chile y denominado "Carretera Hídrica," el cual propone la extracción de caudal de ríos de la zona centro-sur de Chile para ser transportados a cuencas de la zona centro y norte del país. La escasez de agua es una realidad a nivel país ocasionada tanto por el cambio climático como por el modelo de mercado que regula la distribución de agua en Chile. La cuenca del Río Queuco se encuentra en una zona donde ya se ha detectado y se proyecta la disminución de precipitaciones y el aumento de la temperatura. El ascenso de la isoterma 0 °C también ha generado una reducción en la acumulación de nieve y por ende menor disponibilidad de caudal en el verano. El régimen de flujo de caudal anual es considerado como la variable maestra que comanda el funcionamiento de los ríos, definiendo los requerimientos ecológicos para el funcionamiento saludable del río, así como la disponibilidad de agua para consumo humano. Pese a la propuesta de extraer agua de este río, actualmente no existen mediciones contemporáneas del caudal ni una estación de monitoreo de la Dirección General de Aguas. En este contexto, el objetivo de la presente investigación responde a la necesidad urgente de cuantificar al régimen de caudal anual y sentar las bases para un monitoreo a largo plazo. El contexto de pandemia impulsó la incorporación de CrowdWater, una aplicación de ciencia participativa para monitoreo por parte de las mismas personas que habitan cerca del río. La investigación se encuentra en desarrollo, pero contamos ya con una serie de tiempo de al menos un año de observaciones de habitantes del territorio. Además, estas observaciones han sido complementadas con la instalación de un sensor hidrométrico y mediciones directas de caudal. Esto constituye un esfuerzo novedoso en Chile por articular la participación de habitantes locales en un territorio ancestral Pewenche con metodologías de investigación científica que permitan conocer su funcionamiento saludable y fortalecer la resiliencia del río como socio-ecosistema.

Palabras clave: Comunidades pewenche, diálogo de saberes, ecosistema fluvial

Financiamiento: Proyecto "Keuko Leubü: Learning and living with the Queuco river in Pewenche territory". Queen Elizabeth II Diamond Jubilee Scholarships York University, Canadá. Beca de Doctorado Nacional ANID n° 21190264. Fondecyt Regular n° 1190647

Un enfoque local y global de ciencia ciudadana para el monitoreo de calidad del agua

Sara Blanco Ramírez

Universidad de Zurich CrowdWater project

Esta ponencia presenta la experiencia de un enfoque local y uno global de ciencia ciudadana para el monitoreo de variables hidrológicas, específicamente para el monitoreo de la calidad del agua. La experiencia local presenta los resultados de un monitoreo de calidad de las aguas superficiales en una cuenca afectada por el monocultivo de piña en la Zona Norte de Costa Rica, y cómo esta experiencia fortaleció procesos de toma de decisiones en temas relacionados con la calidad del agua en comunidades locales. Los hallazgos de esta experiencia son un aporte a la discusión sobre ciencia ciudadana con enfoque ambiental, desde un caso de estudio en una región en la que se ha generado poca literatura alrededor de este tema, pero además en un contexto particular de conflicto socioambiental. Esta investigación resalta las experiencias individuales y colectivas, la relevancia del contexto socioambiental, así como las lecciones aprendidas de este proceso. Desde una perspectiva global, esta ponencia también presenta la experiencia de CrowdWater, un proyecto de ciencia ciudadana de la Universidad de Zurich en Suiza, que se ha dedicado al monitoreo de variables hidrológicas, desde el año 2016. Con un enfoque hidrológico, este proyecto se ha dedicado a estudiar el valor que tienen los datos generados por medio de ciencia ciudadana para ser utilizados en aplicaciones como modelado hidrológico. El enfoque de CrowdWater consiste en una aplicación móvil para ciencia ciudadana, que tiene el objetivo de generar observaciones sobre el nivel del agua y características generales del río, en cualquier lugar y sin requerir de un equipo especializado para estas mediciones. Aunque el proyecto no ha explorado observaciones de calidad del agua hasta el momento, esta ponencia presenta el enfoque de calidad del agua que se plantea para los próximos cuatro años del proyecto.

El objetivo de esta ponencia es compartir la experiencia y el aprendizaje de ciencia ciudadana desde ambas perspectivas. Se muestra cómo las lecciones aprendidas de la experiencia local y cómo el carácter global de CrowdWater, contribuyen a la definición de los objetivos que guían el enfoque de calidad del agua que se plantea para este proyecto.

Integración del conocimiento local y ancestral y del monitoreo participativo para la caracterización de procesos hidrogeológicos en áreas con escasos datos. Caso del montañoso e hiperárido norte de Chile

Elizabeth Lictevout

Carpe Science

En regiones áridas y montañosas, la comprensión de los procesos hidrológicos e hidrogeológicos, y la elaboración de modelos conceptuales y numéricos requiere una gran cantidad de datos debido a la heterogeneidad temporal y espacial de las variables hidrometeorológicas. La característica convectiva de la lluvia conduce a eventos de precipitación altamente localizados, heterogéneos en espacio y tiempo y fuertemente influenciados por patrones topográficos y orográficos. La mayoría de las redes de observación existentes en esas regiones no capturan adecuadamente la variabilidad de la precipitación, ya que tienden a ser escasas y solo muestran ubicaciones que son relativamente accesibles y en altitudes bajas. Además, el monitoreo del caudal es particularmente desafiante. El régimen hidrológico y la morfología de los arroyos se caracterizan por caudales bajos, efímeros o intermitentes con secciones transversales muy amplias y cambiantes formadas por crecidas repentinas. La variabilidad interanual es extremadamente alta. El norte de Chile es una de las áreas más áridas del mundo con diferencias de elevación extremadamente altas desde el nivel del mar hasta los 6000 m. s.n.m. en la Cordillera de los Andes. Desde el inicio de los grandes proyectos mineros en la década de los noventa, el constante crecimiento poblacional y económico genera una alta presión sobre los recursos hídricos. La red hidrométrica oficial existente permite la descripción de características y tendencias generales a nivel nacional, pero no a menor escala. Entonces, ¿cómo caracterizar los recursos hídricos de las cuencas sin datos históricos? La región de Tarapacá está habitada por comunidades aymaras. Recurren a una gran diversidad de indicadores para predecir el clima y comprender los procesos naturales como resultado de una observación milenaria de la naturaleza. Proponemos dos formas para la generación de datos hidrológicos confiando en la población local: i. uso del conocimiento ancestral, y ii. Monitoreo participativo de los recursos hídricos. El uso de conocimientos ancestrales permitió la valorización de información histórica no registrada, es decir, localizar puntos de agua, identificar áreas de importancia para monitorear los recursos hídricos, reconstituir el comportamiento histórico del flujo. Produce datos cualitativos que necesitan ser validados y “traducidos” al lenguaje científico. El monitoreo participativo permitió la generación de datos en áreas remotas y montañosas de difícil acceso, es decir, precipitación, nivel piezométrico, caudal, parámetros fisicoquímicos. Produce datos cuantitativos en zonas de difícil acceso y / o sin posibilidad de instalación de equipos. La información generada permite construir el modelo conceptual hidrogeológico. Además, el monitoreo participativo de los recursos hídricos pasó de ser una herramienta de monitoreo a una herramienta de desarrollo. Con el tiempo, los datos e información generados fueron útiles para mejorar y adecuar las actividades agrícolas, comprender los procesos que ocurren en la cuenca, integrar el conocimiento local al conocimiento científico y ubicar a las comunidades como actores relevantes en la cuenca. Con su presencia continua en campo, pueden levantar la información de forma válida para el resto de actores.

Ixofijmogen en la cuenca del Mataquito y monitoreo participativo mapuche

Surimana Pérez^{1,3}, Diego Almendras^{2,3}, Cristian Milla⁴, Teresa Ciudad

¹ Escuela de Psicología y Terapia Ocupacional, Universidad Central de Chile.

² Sala de Colecciones Biológicas Universidad Católica del Norte, Universidad Católica del Norte.

³ Escuela de Trabajo Social, Universidad Santo Tomás.

⁴ ONG Re-Simple.

Wallmapu -territorio mapuche- cubre una gran parte de la superficie chileno-argentina, una proporción significativa la cual no está libre de impactos antropogénicos a nivel agroindustrial. Como resultado, estos territorios son cruciales para la persistencia a largo plazo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Sin embargo, la información sobre la composición de especies de estos territorios se degrada exponencialmente, dicha pérdida de biodiversidad conlleva la erosión de la cultura local. En este ámbito, la Asociación Indígena Ñuke Mapu, habitantes de la comuna de Hualañé en la cuenca del río Mataquito, realizan monitoreos participativos de la biodiversidad local, con el fin de catastrar la biodiversidad del territorio. Así, en conjunto con otros habitantes de la cuenca y a lo que se suma un equipo profesional, indagan en el ixofijmogen -o el conocimiento local- y así, colectivamente, conversar en torno a la etnobiocultura mapuche de la zona. Los pueblos originarios otorgan sentido al ambiente natural, construyendo paisajes culturales. En tanto, el patrimonio cultural tangible o intangible opera como una síntesis paisajística entre componentes no humanos y humanos. Esto quiere decir que la especie humana participa activamente en la estructura, procesos y composición de todos los ecosistemas del planeta y en este sentido, van configurando su identidad en tanto se vuelven parte de su cotidiano, constituyendo la base de las diversidades que la conforman. Es por esto que, en nuestra presente propuesta, identificamos las necesidades de conocimiento científico que aquellos actores locales, tienen para administrar de modo efectivo los recursos patrimoniales. De esta forma, a través de la generación de material didáctico que aporte en la transmisión de su conciencia ambiental y conocimientos asociados al territorio donde se emplazan, accionan en la salvaguardia de su patrimonio cultural, desde la noción de paisaje cultural y con pertinencia cultural mapuche en el entendimiento de "ixofijmogen", promoviendo la solidaridad intergeneracional y la armonía con el entorno natural.

“Ciencia ciudadana entre todos”: Monitoreo participativo de aves del humedal costero del río Limarí, Coquimbo, Chile.

José Luis Rojas-Rojas¹, Paloma Nuñez-Farías¹, Salvador Velásquez-Contreras¹, Viviana Ríos-Carmona¹, Jorge Velásquez-Contreras¹, María Ester Velásquez-Contreras¹, Renzo Vargas-Rodríguez¹, Paula Plaza¹, Jorge Castro-Castro¹, Koke Kuriche¹, Jose Cortez-Echeverría¹, Isidora Montalván-Maluenda¹, Camila Andrade-Marambio¹, Víctor Pastén-Marambio¹ y Bastián Riveros-Flores¹

¹Grupo Humedal Costero del Río Limarí

Somos un grupo de jóvenes interesados en la protección del humedal costero del río Limarí, ubicado al sur del desierto de Atacama en la Región de Coquimbo, Chile. Desde 2016, realizamos monitoreos participativos para analizar la diversidad de aves del humedal costero de la Reserva de la Biosfera Fray Jorge. El humedal es un hábitat de aves migratorias y residentes de importancia nacional e internacional. Sin embargo, este ecosistema enfrenta constantes amenazas antropogénicas, como acumulación de basura, tráfico de vehículos, caza, contaminación lumínica, entre otros problemas. La ciencia ciudadana ha sido una herramienta para generar información relevante sobre el ecosistema, para disfrutar y proteger el humedal y mejorar las prácticas humanas en el entorno natural. En total, 56 personas realizaron 13 monitoreos entre los años 2016 a 2019, a través del método de conteo por puntos en cinco zonas que cubren un área de 74 hectáreas. En cada punto de conteo se identificaron y contaron todos los individuos de aves que se registraron, visual o acústicamente, durante 10 minutos en una estación de 25 m de radio fijo. En total, durante los cuatro años se registraron 87 especies, pertenecientes a los órdenes Charadriiformes y Passeriformes, principalmente. La mayoría de las especies son residentes y solo una pequeña fracción de especies son migratorias. La mayor diversidad de especies se registró en la zona de Mezcla, en donde convergen aves de diferentes ambientes. Contrariamente a lo esperado, la menor diversidad se encontró en zonas costeras. Los análisis realizados con ayuda de los científicos del equipo indican que la diferencia en distancia desde la costa de los ambientes muestreados en el humedal es la única variable que explica la diferencia encontrada en la composición de especies. La mayor diferenciación entre los ambientes ocurre entre las aves que se encuentra en ambientes Costeros y de Río. Junto con observadores de aves, científicos y naturalistas hemos identificado las áreas con mayor riqueza de aves y que a la vez, son las más vulnerables a la presión humana. A pesar del gran registro participativo, los mejores resultados han sido para cada uno de los miembros del equipo: durante cada visita al humedal, hacemos nuevos amigos, nos divertimos mucho y aprendemos juntos sobre la naturaleza. Hemos desarrollado nuestro pensamiento crítico, la indagación, hacer arte inspirado en las aves, a trabajar de manera colaborativa, a liderar armónicamente y cambiar roles. Estos aprendizajes también nos han impulsado a realizar acciones de educación ambiental con escuelas y comunidades, como la caleta El Toro, poblado más cercano al humedal y en otras comunidades aledañas a humedales. Con los resultados creamos material de divulgación para promover la observación, comprensión, valoración y conservación del Humedal del Río Limarí (<https://celebrateurbanbirds.org/es/community/events/guia-de-aves-del-humedal-del-rio-limari-un-proyecto-de-ciencia-ciudadana-en-el-norte-de-chile/>). La pandemia nos ha limitado a reducir las estaciones de monitoreo, pero el grupo sigue conectado y entusiasta para salir al campo a observar y sensibilizar a la comunidad. Esperamos aportar una visión de futuro, al pensar en la sustentabilidad para que las futuras generaciones puedan disfrutar de la naturaleza al igual que nosotros.

Palabras claves: Aves, humedales, monitoreo participativo

Financiamiento: Aporte propios de los participantes; Centro Cultural Libertad por medio del Fondo de Desarrollo Regional Región de Coquimbo FNDR 2017 -“Con-Ciencia ayudamos a conservar el humedal del Limarí” y FNDR 2018 -“Ciencia, educación y participación para la conservación del humedal Limarí”; y Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas por medio del Proyecto CONICYT 2017-2020 “Fortalecimiento de la generación y transferencia del conocimiento científico interdisciplinario del CEAZA, a partir de la vinculación con los territorios y ecosistemas de la región de Coquimbo.

Monitoreo costero participativo para mejorar la adaptación al cambio climático de la pesca y acuicultura

Luisa Saavedra

EULA- UdeC/ ONG Conciencia Sur

El cambio climático produce alteraciones en la costa y sus recursos, amenazando a pescadores/as y acuicultores/as que dependen de ellos. Si bien, estas comunidades poseen un conocimiento histórico de la costa y reconocen algunos efectos del cambio climático, como la mayor frecuencia de marejadas y turbidez del agua, menor abundancia de recursos y anomalías en los patrones de precipitación y temperatura, no poseen información científica que explique estos efectos y que les permita comprender la variabilidad del ecosistema costero y su relación con los recursos pesqueros. Esto genera incertidumbre y aumenta la vulnerabilidad de estas comunidades a los efectos del cambio climático, por lo que es fundamental dotarles de mayor información y de herramientas básicas que les permitan registrar y sistematizar sus observaciones cotidianas para apoyar sus actividades productivas. Para lograr esto, se llevó a cabo un proyecto piloto de capacitación en "Monitoreo ambiental básico para fortalecer la adaptación al cambio climático, en cuatro caletas pesqueras de Chile: Riquelme, Tongoy, Coliumo y El Manzano" (GEF-FAO). En cada caleta, se diseñó e implementó un sistema de monitoreo local de tipo "colaborativo", que consideró una activa participación de la comunidad y la transferencia de información científica/tecnológica de forma práctica, logrando incrementar el conocimiento del ambiente costero y entregando metodologías básicas para implementar y sostener un monitoreo costero participativo en caletas pesqueras. Uno de los principales aprendizajes del proyecto, es que las comunidades están conscientes y preocupadas por los impactos que puede generar el cambio climático sobre sus trabajos y vida. Por esto, requieren contar con mayor información sobre la variabilidad ambiental y la relación de ella con los recursos pesqueros y de cultivos. Esta necesidad abre la posibilidad de que el mundo científico pueda vincularse con las comunidades, mediante sistemas de monitoreo participativos de tipo "colaborativos" en los que ambos pueden aportar datos que sirven a todos/as. Esta experiencia aportó los requerimientos básicos para implementar futuros programas de monitoreo participativos en caletas pesqueras, siendo un factor clave, el interés y compromiso de la comunidad y contar con recursos para la capacitación de monitores locales y la sostenibilidad del programa. Para lograrlo es primordial generar una gobernanza local de estos programas, conformada por instituciones públicas, privadas, científicos y sobre todo por las organizaciones locales.

El rol de la ciencia en la intervención ambiental: los desafíos de construir una ciencia comunitaria en la comuna de Calle Larga

Maite Salazar¹, Daniel Valenzuela²

¹Investigadora, Instituto Milenio de Biología Integrativa¹, ²Profesor, Escuela de Trabajo Social, Universidad Santo Tomás

La actual crisis ecológica aterriza de manera desigual en los diversos territorios y comunidades, generando mayores impactos en los más vulnerables. En este contexto, los procesos tradicionales de generación de conocimiento parecieran ser insuficientes para diagnosticar y enfrentar las problemáticas ambientales locales. Por lo mismo, los enfoques que promueven un involucramiento de diversos actores - científicos, reguladores y comunidades - y la incorporación de conocimiento local adquieren mayor relevancia. En este marco, la ciencia ciudadana promueve y se propone como un enfoque para permitir, por un lado, mayor participación pública en ciencia y, por otro, una redistribución del conocimiento experto que permita valorizar otras formas de conocer y experimentar la realidad de las comunidades. Dentro de las virtudes de estas iniciativas, destacan la democratización de la ciencia, el empoderamiento de las comunidades y la protección ambiental entre otros. No obstante, la implementación de este tipo de iniciativas es bastante heterogénea y muchas veces se realiza sin mayor reflexión sobre los dilemas sociales, técnicos y políticos de su aterrizaje en los distintos contextos. Las reflexiones tienden a enfocarse en dilemas específicos de la actividad científica como las metodologías y tecnologías usadas, más que en las formas de involucramiento, participación y empoderamiento de la población. Un aspecto menos estudiado tiene que ver con el potencial de este tipo de iniciativas para cuestionar, co-construir y (re)definir la idea de la ciencia y su rol en la sociedad. Es decir ¿cuáles son los dilemas y las virtudes de la ciencia ciudadana como una forma de intervención que contribuya a enfrentar problemas socio-ambientales a una escala comunitaria? Bajo un enfoque de investigación-acción, analizaremos nuestra experiencia con una iniciativa de ciencia ciudadana que se despliega desde el 2017 en una comunidad de pequeños agricultores de la comuna de Calle Larga. Reconstruiremos la historia del proyecto y analizaremos distintas instancias de co-construcción con los agricultores, en torno al monitoreo y cuidado del agua y suelo. Nos enfocaremos especialmente en la colaboración con dos agricultores y una agricultora que intentan integrar herramientas y elementos científicos en la búsqueda de soluciones productivas bajo una ética ambiental. Analizaremos los principales desafíos que, junto con los agricultores, nos hemos encontrado en nuestros esfuerzos por generar una ciencia que sea democrática y comunitaria. Nuestro análisis retoma la problemática de la relación ciencia y sociedad en el contexto de la crisis ecológica.

Palabras claves: participación, protección ambiental, democratización de la ciencia

Financiamiento: ANID-Iniciativa Científica Milenio ICN17_022

Aplicación del modelo PHREEQC para estimar procesos hidrogeoquímicos y calidad de agua, a partir de monitoreo comunitario

Mariela Yevenes

Facultad de Ciencias Ambientales Universidad de Concepción

El agua subterránea es un recurso esencial que es ampliamente utilizada tanto para actividades económicas como para el directo consumo por parte de la población. En Chile el agua subterránea es ampliamente utilizada por comunidades rurales, que generalmente no cuentan con un sistema de provisión de agua potable, por lo que extraen este recurso directamente desde pozos o punteras sin desarrollar ningún tratamiento previo a su utilización. El objetivo de este estudio es poder aportar al conocimiento de la comunidad rural de Boca Itata en Trehuaco, región de Ñuble la información y estudio sobre la calidad del agua subterránea que se utiliza diariamente en esa zona, con la ayuda de la misma comunidad, a través del monitoreo comunitario de la calidad del agua y el desarrollo de modelación hidrogeoquímica.

Para contextualizar, esta zona rural actualmente no cuenta con un sistema de agua potable, por lo cual su principal fuente de suministro es mediante la extracción de agua subterránea de pozos o en ocasiones mediante el abastecimiento de camiones aljibes. Además, se desconoce las propiedades fisicoquímicas e hidrogeoquímicas en la zona rural que controlan la calidad el agua subterránea, lo que impide a la comunidad tener tranquilidad sobre los potenciales elementos contaminantes que el consumo de agua podría aportar. De esta manera a través de este estudio poder proporcionar potenciales soluciones que ayuden a darle un tratamiento al agua en caso de ser necesario y por sobre todo aportar con datos objetivos para que esta comunidad continúe con su solicitud para contar con agua potable. A través de este estudio la misma comunidad de Boca Itata en Trehuaco tendrá información de base sobre la calidad del agua y los procesos hidrogeoquímicos que influyen directamente en el contenido químico del agua subterránea que tienen disponible.

PANEL GOBERNANZA DE LA CIENCIA

Somos Cuenca; habitantes del Maipo & Programa de Líderes ambientales para la conservación del Río Queuco

Urrutia, P^{1,2}; García, H^{1,4}; Castro-Purrán^{3,4}, F; Queupil, N⁵

(1) Bestias del Sur Salvaje; Geoturismo Chile

(2) Malen Leubü Rafting

(3) Rios to Rivers

(4) Red por la Defensa del río Queuco

Inspirados en la cosmovisión de los pueblos originarios, en el que la Tierra y nuestra geografía, condicionan la identidad de las comunidades humanas que habitan en torno a los ríos y montañas, se han desarrollado estas iniciativas comunitarias innovadoras. Estos proyectos buscan ser el puente que conecta personas preocupadas por la protección de los territorios, con organizaciones, empresas e instituciones dedicadas a la conservación de ríos y montañas.

Las actividades desarrolladas en la cuenca del Maipo y Biobío incluyeron conversatorios, talleres de educación ambiental, mapeos participativos, rafting, canopy y otras actividades lideradas por los anfitriones de cada territorio, basándose en la metodología EACI; empoderar, articular, comunicar e inspirar y un proceso de cogestión participativa. Destaca el uso del deporte al aire libre, como el kayak y rafting como herramienta política para la articulación, fortalecimiento del tejido social y desarrollo de habilidades blandas de los participantes.

Los resultados evidencian el uso de los deportes al aire libre como un mecanismo de vinculación territorial que promueve valores en torno a la conservación de la naturaleza. Una serie de nuevas iniciativas han surgido de la articulación de distintos actores a nivel de cuenca con intereses en común. Vincular distintos actores con intereses por la conservación a través del deporte al aire libre, puede contribuir a fortalecer la gobernanza a nivel de cuenca con bases territoriales sólidas.

Palabras claves: Articulación social, fortalecimiento tejido social, conservación y ciencia comunitaria

Financiamiento: Para ambos proyectos se adjudicó el Fondo Patagonia Grants

Modelo de gestión de responsabilidad compartida

Samuel Pérez Espinoza

Facultad de Ciencias ambientales y Centro EULA
Universidad de Concepción

Las ciudades latinoamericanas van desarrollando un rápido crecimiento poblacional que pone en riesgo el modelo de desarrollo sustentable, donde factores como la concentración de la población en zonas urbanas, desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, cambios en patrones de consumo, la falta de educación ambiental y emocional, entre otros factores, han incrementado los niveles de contaminación y degradación de su entorno natural. Por ende, es indispensable introducir nuevas estrategias que mejoren el modelo de crecimiento para estas ciudades.

El concepto sustentable plantea un modelo de desarrollo social y económico basado en modelos de gestión integrados, que sean eficientes y de mejora global de la calidad de vida de la ciudadanía. Para lograr este modelo es necesario la adquisición de actitudes, habilidades y conocimientos que permiten a la comunidad tomar decisiones fundamentadas y responsabilizarse por las acciones propias y colectivas, con capacidad de abordar problemas sociales, económicos, culturales y medioambientales de su comuna, su país y la sociedad en general. En este contexto, se propone un modelo de gestión de responsabilidades compartidas que busca favorecer el mejoramiento sustentable de un sector de alto impacto social para la ciudad de Concepción, la emblemática "Plaza Perú", facilitando una interacción estratégica e institucionalmente integrada en la que todas y todos compartan la responsabilidad de formular, ejecutar y financiar las soluciones que conduzcan a una mejor calidad de vida y el desarrollo sustentable.

El modelo de gestión de responsabilidades compartidas resulta de la aplicación de la Norma ISO 26000 de "Responsabilidad social" y el modelo de eco barrio, que miden de manera transversal acciones y herramientas para caracterizar y modificar comportamientos que no estén alineados al desarrollo sustentable. Para su aplicación se usaron metodologías de caracterización y diagnóstico de brechas significativas en la gestión de las organizaciones frente a las dimensiones ambientales, laborales y sociales y también sobre el uso y percepción de la sustentabilidad del espacio urbano. Posteriormente las brechas fueron jerarquizadas según su impacto y se identificaron las causalidades con la finalidad de levantar propuestas y ofrecer un mejoramiento sustentable del sector.

Como conclusión podemos señalar que el sector urbano Plaza Perú no cuenta con tecnologías e infraestructura necesarias para fomentar el desarrollo sustentable y disminuir los impactos ambientales que se producen por las diversas actividades que se realizan en el lugar. Además, las organizaciones y comunidad en el área de influencia no cuentan con las competencias para abordar responsabilidades para el desarrollo local, de esta forma, el municipio debe de generar y fomentar competencias para que todas y todos colaboren en el desarrollo sustentable del sector urbano favoreciendo la participación ciudadana y el desarrollo de una comunidad amigable con el medio ambiente y socialmente mejor.

Palabras clave: Responsabilidad compartida, sustentabilidad, ecobarrios.

Plan Piloto Programa colaborativo de avistamiento de cetáceos en el Archipiélago de Humboldt

Paola Hernández^{1,2}, Claudia Hernández¹, Alfredo Ardiles^{1,3}, Macarena Rojas^{1,4}

¹CEAZA, Centro de Investigación de Zonas Áridas

²ArtCC

³INACAP

⁴Universidad Andrés Bello

El programa colaborativo de avistamiento de cetáceos comenzó con la idea de que capitanes, tripulantes y turistas de las caletas de Punta de Choros (contemplando sus dos caletas, Caleta Corrales y caleta San Agustín) y caleta Chañaral de Aceituno pudiesen registrar sus avistamientos de cetáceos, usando la aplicación dondelaviste (<https://www.dondelaviste.cl/>), desarrollada en conjunto entre la Universidad Austral de Chile y WWF. Esta aplicación permite el registro de fauna de forma georeferenciada, permitiendo fácilmente la colecta de datos. Durante el transcurso del proyecto se invitó a las caletas de más al sur del archipiélago (Guayacán, Guanaqueros y Tongoy), en las cuales se están desarrollando paseos náuticos. Finalmente se incluyó a caleta Guanaqueros. Durante la temporada 2019-2020 se obtuvieron datos de tres caletas. Es importante destacar que, a pesar de la pandemia, o sea, menor cantidad de turistas, dos tripulantes de Punta de Choros siguieron registrando datos la temporada 2021. Finalmente se obtuvieron 100 registros de fauna marina en ambas temporadas, de los cuales 85 fueron registrados entre 2019-2020 y del cual 57 fueron registros de avistamiento de cetáceos. Durante el 2021 se obtuvieron 15 registros, de los cuales 11 fueron de cetáceos.

El objetivo del proyecto fue identificar los patrones de desplazamiento temporales y geoespaciales de los cetáceos presentes en las reservas marinas Islas Choros-Damas e Isla Chañaral durante la temporada estival 2019-2020, pero es de fundamental importancia destacar que el trasfondo de este proyecto fue, tanto destacar la importancia que tiene la participación de la población local en las investigaciones científicas ciudadanas, que tienen el potencial de generar información fundamental para mejorar las pautas de manejo de la actividad turística que desarrollan en sus localidades, la implementación o cambios en las políticas ambientales y promover la toma de decisiones; como la entrega de herramientas para la autonomía y empoderamiento de la comunidad en la actividad turística y el cuidado de las especies que se ven intervenidas por este tipo de turismo, generando los primeros pasos de la gobernanza local y participativa.

Es primordial considerar la importancia que tiene generar un sentimiento de pertenencia y cuidado de los cetáceos por parte de los tripulantes turísticos locales, quienes son uno de los responsables de fomentar y generar prácticas correctas de su actividad, que permitan el cuidado y la conservación de los cetáceos, dado que son la base del turismo sustentable de avistamiento de cetáceos.

Este proyecto es solo el principio de la generación de una red de observadores de cetáceos y otras especies del archipiélago de Humboldt. Los resultados preliminares y las actividades desarrolladas nos revelaron que cada sector es diferente a otro, cada uno con su identidad y riqueza. El resultado más importante es que se generaron relaciones entre algunos tripulantes e investigadores, tripulantes que demostraron un verdadero interés en aportar y aprender, fortaleciendo el turismo comunitario de avistamiento de cetáceos, esto quedó claramente demostrado en los tripulantes colaboradores de este año.

Palabras clave: gobernanza participativa, ciencia ciudadana, turismo sustentable

Financiamiento: Fondo de fortalecimiento y desarrollo de centros regionales de desarrollo científico y tecnológico CONICYT 2016-2020 R16A10003.

Agradecimientos: Se agradece a todas las personas de las comunidades locales de Tongoy, Guanaqueros, Guayacán, Punta de Choros y Caleta Chañaral de Aceituno que participaron aportando con sus avistamientos.

CoActuamos por la Salud Mental: un proyecto participativo con y para la comunidad de la salud mental

Inma Campos¹, Alba Fernández¹, Alba Muntadas¹, Amanda Figueras¹, Vicenç Mateo¹, Assumpta Mateu¹, Cristina Sagaró¹, Salut Torné¹, Anna Cigarini^{2,3}, Franziska Peter^{2,3}, Isabelle Bonhoure^{2,3}, Itziar González², Barbara Mitats⁴, Josep Perelló^{2,3}

¹ Personas co-investigadoras de CoActuamos por la Salud Mental (comunidad de personas con experiencia propia en salud mental)

² OpenSystems, Universitat de Barcelona

³ Institute of Complex Systems, Universitat de Barcelona 4 Federació Salut Mental Catalunya.

Las personas que nos rodean son claves para nuestro bienestar emocional. Este entorno afectivo y social, denominado redes de apoyo social, nos conecta entre todas y es especialmente importante para nuestra salud mental. El objetivo global del proyecto “CoActuamos por la Salud Mental” es tener un conocimiento detallado del funcionamiento de las redes de apoyo social en salud mental, para así poder proponer acciones para mejorarlas.

Para lograr este objetivo, nos situamos en el marco de la ciencia ciudadana social, que involucra a la ciudadanía que comparte una preocupación social como personas co-investigadoras y coactores de la investigación. En septiembre de 2020, el grupo OpenSystems de la Universitat de Barcelona y la Federació Salut Mental Catalunya lanzaron un llamamiento abierto a personas con experiencia propia en salud mental, incluyendo familiares, para participar como personas co-investigadoras. Después de dos reuniones informativas, se constituyó un grupo de 32 personas co-investigadoras que se están implicando en todas las etapas de la investigación, incluyendo esta presentación. El “equipo de investigación” (denominado así a partir de este momento) está pues constituido por las personas co-investigadoras, los investigadores del ámbito de la ciencia ciudadana (OS-grupo OpenSystems) y los representantes del movimiento asociativo de las personas con experiencia propia en salud mental (FSMC-Federació Salut Mental Catalunya). Todos los grupos implicados en la investigación están llevando a cabo la presentación conjuntamente.

Para obtener información científica relevante sobre las redes de apoyo social en salud mental, el equipo de investigación co-creó un chatbot en Telegram que permite a todas las personas mayores de edad participar en esta investigación a gran escala, desde cualquier parte del mundo y desde cualquier perspectiva individual. Todos los contenidos están disponibles en Catalán, Castellano, Inglés y Alemán.

Los contenidos principales del chatbot son micro-relatos ilustrados, escritos por las personas coinvestigadoras, partiendo de sus experiencias y vivencias relacionadas con las redes de apoyo social. En este proceso creativo, fueron también acompañados por un ilustrador profesional y una asesora literaria. El chatbot pide a los participantes reflexionar sobre estas vivencias compartidas, desde su experiencia personal y punto de vista singular y único. Por ejemplo, se pregunta a la persona participante si ha tenido la misma vivencia o qué habría hecho ante la situación que se está compartiendo. De esta manera, el proyecto pretende tejer un conocimiento muy amplio y diverso sobre las redes de apoyo en salud mental, como por ejemplo qué interacciones las fortalecen o debilitan. Los datos serán interpretados de manera conjunta por el equipo de investigación (personas co-investigadoras, OS i FSMC), con el apoyo de los participantes del chatbot y de la “Coalición del Conocimiento”, una comunidad de personas y organizaciones que participan en la gestión y el conocimiento en el ámbito de la salud mental comunitaria.

Palabras clave: Ciencia Ciudadana social, salud mental, chatbot.

Financiamiento: “CoActuamos por la Salud Mental” se enmarca en CoAct (Co-designing Citizen Social Science for Collective Action), una iniciativa global financiada a través del programa de investigación y innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, con contrato No. 873048.

Reflexión sobre la diversidad de estrategias para el liderazgo, diseño, creación e implementación de proyectos de ciencia ciudadana/comunitaria.

Karen Purcell¹, Marilú Lopez¹ y Paloma Nuñez-Farías²

¹Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell

²Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas

La ciencia ciudadana es una disciplina que cada día tiene más adeptos y se ha vuelto muy popular. Se conoce por muchos nombres – dependiendo de quien lidera los proyectos: ciencia ciudadana, participativa, y comunitaria. La intención de estos proyectos ha sido generar información científica basada en observaciones de participantes en zonas urbanizadas como remotas para poder entender mejor nuestro mundo compartido. Igualmente, hay múltiples estrategias de liderazgo, creación, participación, análisis, y diseminación de resultados. Este panel busca reflexionar sobre las diversas estrategias para hacer ciencia participativa, que van desde la co-creación y liderazgo comunitario hasta la participación puntual de los voluntarios, describiendo distintas formas de trabajar con las comunidades, basada en la gobernanza local, problemáticas a resolver y objetivos de la investigación científica. Se presentan algunos casos de ciencia co-liderada por la comunidad y proyectos de ciencia ciudadana “online” desarrollados por el Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell en Estados Unidos y la experiencia en diseño de proyectos del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas en el Norte de Chile. Algunas de las estrategias que se presentan van desde: (1) Proyectos diseñados y dirigidos por científicos o científicas a larga escala que convocan a través de plataformas online o metodologías estándar para muestreos; (2) Proyectos diseñados y dirigidos por las comunidades mismas - basadas en la equidad que buscan el beneficio práctico de comunidades que históricamente han sido excluidas de la ciencia; (3) Diagnóstico previo al diseño de proyectos para aplicar metodologías estructuradas; Hasta (4) Proyectos co-diseñados y co-dirigidos por científicas/os y comunidades con horizontalidad en la toma de decisiones, creación y ejecución de proyectos comunitarios que generan un sentido de pertenencia. Finalmente, se presentan algunas recomendaciones para gestores de proyectos de ciencia ciudadana que permitan identificar la mejor estrategia a seguir, dependiendo de la cultura y el contexto de cada territorio y comunidad.

Financiamiento: National Science Foundation y del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (ExCONICYT) “Fortalecimiento de la generación y transferencia del conocimiento científico interdisciplinario del CEAZA, a partir de la vinculación con los territorios y ecosistemas de la región de Coquimbo” 2017 – 2020.

CHARLAS MAGISTRALES



Hacia un ecosistema de Ciencia Ciudadana para Chile: historias, actores e innovaciones

Martín Pérez Comisso¹, **Pedro Seguel**², **Dinka Acevedo**³ y **Sebastian Escobar**⁴.

¹Arizona State University. ² McGill University. ³ Fundación Ciencia Ciudadana. ⁴ Pontificia Universidad Católica de Chile.

Las ciencias, como método y forma de vida, se encuentran en la encrucijada de hacer sentido en las sociedades modernas a través de su democratización. Democratizar la investigación, a través de la inclusión, apertura y participación son los orientadores centrales de la Ciencia Ciudadana, un movimiento que ha crecido en Chile y el mundo en las últimas dos décadas, gracias al aumento de la alfabetización científica formal, las herramientas que proveen las tecnologías de comunicación y el impulso de investigadores/as de acercar su investigación con las comunidades en las que viven.

Esta presentación explora el ecosistema de la ciencia ciudadana en Chile, a través de la revisión de proyectos existentes en los últimos 5 años en Chile. La comunidad de Ciencia Ciudadana ha ido creciendo paulatinamente, incorporando voluntarios, ejecutores de proyectos y apoyo por instituciones académicas y sociales para acercar diversas formas de producir conocimiento a personas que no se dedican diariamente a la investigación. A partir de una revisión de estas iniciativas, entrevistas formales e informales y una encuesta realizada en 2018, este trabajo describe las comunalidades, diferencias y características del ecosistema de Ciencia Ciudadana Chilena (CCCh).

Nuestro ecosistema se encuentra fuertemente asociado a proyectos en Biodiversidad y Conservación Biológica y ambiental, algunos de los cuales presentan reconocimiento regional y mundial. Aun así, la mayoría de las comunidades cuentan con poco personal dedicado a tiempo completo a fomentar las comunidades y a facilitar la integración de las observaciones, muestras y otros productos en los procesos de investigación más tradicionales. Aún así, el impacto de la Ciencia Ciudadana en Chile muestra una emergente cantidad de artículos académicos y estrategias de interacción con las comunidades. Sin embargo, los principales logros se encuentran en vincularse a comunidades educativas y escolares a lo largo del país. Se identifican también una distribución desigual en términos regionales, donde la Región de Coquimbo, de Los Lagos y Metropolitana aparecen como nodos de la producción de ciencia ciudadana en Chile.

De la exploración de este ecosistema, se encuentran 3 desafíos para nuestras comunidades de ciencia participativa: Generar una institucionalización estable que le permita compartir sus logros de manera frecuente; la inclusión de voluntarios y participantes en etapas más profundas de los procesos de investigación (como levantamiento de fondos, análisis y publicación de datos); y establecer métricas comunes del impacto de estas iniciativas en Chile, en particular respecto al interés transversal de vincular la ciencia con las toma de decisiones a nivel local y nacional.

En tanto, nuestro ecosistema ha tenido diversos esfuerzos para institucionalizarse en redes o nodos que permitan la integración y articulación de las comunidades de organizadores, voluntarios y redes de apoyo (como universidades, centros de investigación y agentes de financiación para esta clase de iniciativas y proyectos). El futuro de la CCCh requiere de fortalecer las comunidades con apoyos estables y permanentes. Se sugiere una mayor intencionalidad por parte de los responsables de los programas para una favorable articulación entre iniciativas, y del trabajo colectivo (como una federación o Colectivo) para incorporar las estrategias de ciencia ciudadana en otros espacios formativos y de toma de decisión.



Información climática para decisiones en comunidades altoandinas de Perú

Elizabeth Silvestre Espinoza¹

Felipe Manuel Amaya Infante¹

¹ Investigación en Clima para la Acción – INCLIMA - Lima-Perú

elizabeth.silvestre@inclima.cc

felipe.amaya@inclima.cc

El Perú es un país megadiverso considerando aspectos económicos, sociales y culturales, incluso considerando los índices de vulnerabilidad frente a aspectos climáticos, como son los eventos extremos climáticos, y en el caso de las zonas alto andinas los eventos extremos climáticos relacionados con la temperatura expresados en nevadas, heladas, granizadas que de acuerdo a su intensidad, periodo de ocurrencia y frecuencia pueden afectar diversas actividades económicas y sociales. En la zonas alto andinas de Perú, la principal actividad económica es la ganadería, relacionada con la alpaca, el año 2012 en el centro poblado de Imata, Arequipa, localizada alrededor de 4000 m.s.n.m. se perdieron 8 mil cabezas de ganado debido a la ocurrencia de eventos extremos fríos. En este sentido, considerando el aspecto científico y sabiendo que los modelos de pronóstico numérico del tiempo (PNT), pueden alertar la ocurrencia de los eventos extremos con hasta 15 días se implementó un Modelo de PNT a resoluciones de 2Km para la zona, alertando la ocurrencia de los eventos con una probabilidad de acierto de 85%; considerando el aspecto tecnológico, se desarrolló un sistema de comunicación por radio frecuencia de una red de estaciones climáticas automatizadas alimentadas por energía solar, que enviaba la información en tiempo real en la orden de segundos. Considerando el aspecto social, el proyecto consideró como meta atender la solicitud de la población, de no saber cuando ocurrirá un evento extremos frío, además de considerar en la visualización de los resultados un software de fácil entendimiento para la toma de sus decisiones, por lo que se desarrolló un software a medida de los tomadores de decisión. El sistema funciona alimentado por energía solar de con autonomía de 10 días de forma automatizada, el que fue puesto en conocimiento de la población a través de talleres de capacitación e información, de acuerdo al público requerido, fueron capacitados estudiantes de primaria y secundaria, profesional técnico de los municipios locales, población en general y autoridades y tomadores de decisión. El Sistema de Alerta Temprana – FRIOSAT, ha permitido que la población sea atendida sobre la ocurrencia del evento de forma específica, tomar acciones para sus actividades de ganadería, y más aún en actividades pequeñas económicas ha conseguido que la población conozca el significado de un valor determinado de temperaturas y por lo tanto estar preparados para acciones a realizar, considerando que la población parte de que “si saben que hacer frente al frío, lo que no saben es cuando va a hacer frío”.



AppEAR, Caza Mosquitos y GeoVin. Aprendizajes de tres proyectos digitales de ciencia ciudadana.

Joaquín Cochero

Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" - CONICET-UNLP, Argentina.

Los proyectos de ciencia ciudadana empleando Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) han proliferado en las últimas décadas desde el acceso masivo a internet, y están demostrando ser de gran utilidad para complementar los monitoreos ambientales tradicionales. La utilización de estas herramientas digitales que fomentan la participación ciudadana en la recolección de datos en proyectos científico-académicos tienen muchas ventajas, aunque también sus limitaciones y dificultades.

Se presentan aquí algunos aprendizajes sobre tres casos de estudio de Argentina: AppEAR, Caza Mosquitos y GeoVin. Estos proyectos generaron un interés desde múltiples ópticas, incluyendo del ámbito de la salud, la educación, la academia y desde la gestión. La posibilidad de recolección y validación de grandes cantidades de datos, la generación de interés público en la temática estudiada, el involucramiento de distintos actores de la comunidad en los procesos de generación y utilización de conocimiento científico son algunas de las consecuencias positivas de los proyectos de ciencia participativa. Aunque los proyectos participativos deben ser entendidos como un complemento a las metodologías de investigación tradicional, no como un intento de reemplazo, ni como una sustitución de una actividad o rol estatal. Requieren un compromiso importante del equipo coordinador, el cual debe ser interdisciplinario y aportar continuidad al proyecto, y se tiene que tener en cuenta los mecanismos adecuados para asegurar la calidad y la soberanía de la información generada.

A su vez, se reconoce la importancia de la comunicación entre proyectos y protagonistas de los mismos. A través del surgimiento de eventos específicos para Latinoamérica, como congresos o simposios, y la formación de redes como la Red Iberoamericana de Ciencia Participativa (RICAP), generan oportunidades para que las iniciativas de ciencia participativa se multipliquen y propaguen.

