

Forum de Sostenibilidad Iraunkortasuna Sustainability

FS⁰⁹



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Garapen Iraunkorra eta Ingurumen
Hezkuntza berritza UPV/EHUko



UNESCO Katedra - Cátedra UNESCO
sobre Desarrollo Sostenible y
Educación Ambiental de la UPV/EHU



Forum aldizkariaren ale berri honetan, “Kudeaketa eta zientziaren arteko zubiak eraikitzen. Iraunkortasunerako ikerketa Biosfera Erreserbetan” kongresuan aurkeztutako ekarpen batzuk jasotzen dira. Kongresua Urdaibaiko Biosferaren Erreserban egin zen, 2019ko azaroaren 13tik 15era. Kongresu horren helburua ikerketaren eta kudeaketaren arteko elkarriketa abiaraztea izan zen; hau da, ikerketak kudeaketako eta garapen iraunkorreko premiei laguntzeko elkarriketa bat garatzea. Ekarpen horiek hainbat formatutan ageri dira, baina helburu bera dute guztiek: kudeaketa aplikatzeko aukera.

En este nuevo número de la revista Forum se recogen algunas de las aportaciones que se presentaron en el congreso “Construyendo puentes entre la ciencia y la gestión. Investigación para la sostenibilidad en Reservas de la Biosfera” que se celebró en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai del 13 al 15 de noviembre de 2019. El objetivo de dicho congreso fue abrir la interlocución entre la investigación y la gestión; es decir, desarrollar un diálogo para que la investigación ayude a las necesidades en la gestión y en el desarrollo sostenible. Dichas aportaciones aparecen en diferentes formatos, pero todas ellas con el mismo objetivo: su aplicabilidad a la gestión.

ZUZENDARITZA DIRECCIÓN

· Ibone Ametzaga

Landareen Biologia eta Ekologia Saila. Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

ibone.ametzaga@ehu.eus

· Miren Onaindia

Garapen Iraunkorra eta Ingurumen Hezkuntzari buruzko UNESCO Katedra / Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

miren.onaindia@ehu.eus

IDAZKETA-BATZORDEA

COMITÉ REDACCIÓN

· David Alba

Didaktika Espezifikoen saila. Madrilgo Unibertsitate Autonomoa (UAM). TRANSITANDO-Ekologia eta Hezkuntza Hiri Iraunkor baterako / Departamento de Didácticas Específicas. Universidad Autónoma de Madrid (UAM). TRANSITANDO-Ecología y Educación para una Ciudad Sostenible.

· Xabier Arana

Ingurumen Iraunkortasun eta Hezkuntzako atala/Sección de Sostenibilidad y Educación Ambiental. Diputación Foral de Bizkaia/Bizkaiko Foru Aldundia (DFB/BFA).

· Izaro Basurko

Politika eta Administrazio Zientzia Saila/ Departamento de Ciencia Política y de la Administración. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

· Nekane Castillo

Iraunkortasun Bulegoa. Berrikuntzaren, Gizarte Konpromisoaren eta Kulturgintzaren arloko Errektoreordetza / Oficina Sostenibilidad. Vicerrectorado de Innovación, Compromiso Social y Acción Cultural. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

· Carlos Garbisu

Baliabide Naturalen Kontserbaziorako saila/ Departamento de Conservación de Recursos Naturales. NEIKER-Tecnalia.

· Beatriz Fernández de Manuel

Garapen Iraunkorra eta Ingurumen Hezkuntzari buruzko UNESCO Katedra / Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

· Alberto Hernández-Salinas

Amerikari buruzko Ikerketa eta Dokumentazio Zentroa (IHEAL-CREDA), Sorbonako Unibertsitatea (Paris, Frantzia) / Centro de Investigación y Documentación sobre América (IHEAL-CREDA). Universidad de la Sorbonne (París, Francia).

· Maider Maraña

Kultur Paisaiak eta Ondarea UNESCO Katedra/ Cátedra UNESCO Paisajes Culturales y Patrimonio. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

· Leire Méndez

Landareen Biologia eta Ekologia Saila / Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

· Manu Monge-Ganuzas

Urdaibaiko Biosferaren Erreserbako zerbitzuak/ Servicio de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Eusko Jaurlaritzako/Gobierno Vasco (EJ/GV).

· Lorena Peña

Garapen Iraunkorra eta Ingurumen Hezkuntzari buruzko UNESCO Katedra/Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

· María Viota

Garapen Iraunkorra eta Ingurumen Hezkuntzari buruzko UNESCO Katedra/Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

HARREMANETARAKO

CONTACTO

· Jasone Unzueta

Garapen Iraunkorra eta Ingurumen Hezkuntzari buruzko UNESCO Katedra/Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

Liburutegiaren eraikina, 6. Solairua
Edificio Biblioteca, 6ª planta.
48940 Leioa.

T. 94 601 32 49

iraunkortasun.katedra@ehu.eus

ISSN: 1887-9810

Índice

presentación

- 004 **Miren Onaindia**
Garapen Iraunkorra eta Ingurumen Hezkuntzari buruzko UPV/EHU-UNESCO Katedra
Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU
- Ibone Ametzaga**
Landareen Biologia eta Ekologia Saila. UPV/EHU
Departamento Biología Vegetal y Ecología. UPV/EHU

prólogo

- 006 **Nicolás García-Borreguero/Manu Monge-Ganzuz**
Urdaibaiko Biosferaren Erreserbako Zerbitzuak. Eusko Jaurlaritza
Servicio de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Gobierno Vasco

artículos

- 012 **Geología y paisaje accesible en las Reservas de la Biosfera de Urdaibai y Bardenas Reales de Navarra**
Pascual, A., Murelaga, X.
- 023 **Definición de un protocolo de monitorización de la vegetación en la recuperación de hábitats pascícolas tras desbroce mecánico**
Mendarte, S., Andronik, T., Le Moal, T., Ferrer, V., Mandaluniz, N., Albizu, I.
- 032 **¿Cambia la percepción sobre los Servicios de los Ecosistemas de los usuarios de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai frente a los del cinturón verde de Bilbao?**
Peña, L., Arana, I., Rodríguez, G., Ametzaga Arregui, I., Onaindia, M.
- 040 **Geoturismo y educación ambiental en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai**
Casas-Valladolid, B., López Díaz, I.
- 051 **La juventud comprometida con el futuro sostenible: Red de jóvenes en Reservas de Biosfera de Iberoamérica y el Caribe (IberoMAB) y la Red de jóvenes de la Red española de Reservas de Biosfera**
Montes Bageneta, I., Ibarzabal Galarza, A., Viota Fernandez, N., Uria Gutiérrez, A., Agirreazkuenaga Onaindia, L.
- 059 **Claves de éxito de las experiencias de transición a la sostenibilidad en reservas de la biosfera: Investigación participativa e intervención sobre sistemas ecológicos y sociales**
De Lucio, J.V., Herrero, C., Rodríguez, B., Barber, J., Varela, B., Miguélez, A., Rueda, T., Pou, A.
- 072 **¿El Programa MAB de UNESCO sigue siendo científico? Un equilibrio entre ciencia y política**
Hernández-Salinas, A.

opinión

- 086 **Proyecto Ríos: sumar esfuerzos para multiplicar éxitos**
Cloux, I., Gracia, A., Valdor, P.F.

otras aportaciones

- 092 **Red Internacional de Estudios de Biomímesis: alianza estratégica para la reconciliación con la naturaleza e implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en las Reservas de la Biosfera en la Amazonia.**
Bernal Zamudio, H., Tamayo, U., Díaz, G.M., Pio Gómez, A., Llanos, E., Becerra, D., Vedoya, D.E., Mora, J.R., Pilar, C.A., Moran, R.G., Sánchez, D.
- 098 **ARCELS Project (ARts-Creativity European Leadership Style). Promoting innovative leadership**
Ozamiz, J.A., Garrido, A., Campos, J.A., Ozamiz, N.

Aurkeznena

Zientziaren eta kudeaketaren artean zubiak sortzen, gizarte iraunkor eta erresilienteak lortzeko bidean.

Gaur egungo Antropozeno aro berriko aldaketa globalak markatzen dituen ingurumen- eta gizarte-erronkek desafio handiak planteatzen dituzte ikerketa-komunitatearentzat, erabakiak hartzen dituztenentzat eta, oro har, gizarte zibileko erakundeentzat. Arazo horri aurre egiteko, arazoak konpontzera bideratutako ikerketa eta ikuspegia behar dira, naturari buruzko eta naturaren eta gizartearen arteko elkarrenerginen ulermen sakonagoa emango dutenak.

Lortu nahi dugun garapen iraunkorrak, besteak beste, ezagutza zientifikoaren oinarria, akordio sozialak eta erabaki politikoak behar ditu, kudeaketa iraunkortasun-ibilbide batera bideratzeko. Beraz, ikerketaren eta kudeaketaren arteko lankidetzaren eraginkortasun bidez erabakiak hartzeko behar den ezagutza eta xede horretarako garatu behar den zientzia-mota identifikatzea funtsezkoa da.

Testuinguru horretan, erronka horiei aurre egiteko moduari buruzko diskurtso zientifikoan, gero eta adostasun handiagoa sortu da, eskatzen den zientziak/ikerketak arazoetara bideratuta egon behar duela eta ohiko diziplina-mugetatik haratago eta akademiatik haratago ere joan behar duela.

Ezagutza-mota horrek diziplinarteko lan-esperientzia behar du, ikertzaile-taldeek, kudeatzaileen eta administrazio publikoetako teknikarien arteko ikuspegi integral eta kolaboratzaile baten bidez, eskala guztietan. Halaber, funtsezkoa da sektore pribatuaren parte-hartzea eta lankidetzaren publiko/pribatua, gizarte erresilienteago baterako eragile gisa.

Gainera, iraunkortasunerantzko eraldaketak benetan egiteko, konponbideetara bideratutako iraunkortasun-zientzia eta -ikerketa baino askoz gehiago behar da. Benetako jarrera eta gaitasuna behar ditugu, erakunde akademikoak, gobernukoak eta sozialak eraldatzeko ekintza zehatzen bidez. Testuinguru horretan, Biosfera Erreserbak, garapen iraunkorrerako lurralde gisa duten bokazioagatik, leku pribilegiatuak dira Iraunkortasunaren Zientziaren ikuspegia aplikatzeko, eta esperientzia aplikagarrien alde lan egin eta beste lurralde batzuetara transmititzeko.

Iraunkortasunerako trantsizioa premiazkoa da, ekosistemen degradazioa, oro har, oso azkarra izaten ari delako, eta ondorioz, baita pertsonen ongizatearena ere bai.

Helburu hori lortzeko ibilbide-orri bat dugu, eta hori gauzatzeko lan egin behar dugu, guztion konpromisoaren eta diziplinarteko ikerketaren irizpideetan oinarritutako erabaki politikoaren bidez.

Ibone Ametzaga

Landareen Biologia eta Ekologia Saila

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

Forum aldizkariko ale honetan 7 ikerketa-artikulu daude, "Iritzia" atalean egindako ekarpen 1 eta "Beste zenbait ekarpen" atalean egindako beste 2 ekarpen. Ikerketa-artikuluak zientzia/kudeaketa binomioari buruzko informazio interesgarria ematen dute, biofisikora hurbilduz bai geologia (Pascual eta Murelaga, 2020), bai larre-problematika (Mendarte et al., 2020). Ondoren, gaia ikuspegi sozialetik jorratzen da; batetik, erabiltzaileei (Peña et al. 2020), ingurumen-hezkuntzari (Casa-Valladolid eta López Díaz, 2020) eta gazteriar dagokionez (Montes Bageneta et al., 2020), eta, bestetik, erreserbetan iraunkortasunerantz hurbiltzeko esperientzien arrakastak aztertuz (De Lucio et al., 2020). Azkenik, UNESCOren MAB Programaren ikuspegi historikoa aurkezten da. Programa hori politikaren eta zientziaren arteko erlazioan oinarritzen da (Hernandez-Salinas, 2020). "Iritzia" atalean, erabakiak hartzeko prozesuetan herritarrek duten garrantzia nabarmenitzen da, eta "Beste zenbait ekarpen" atalean, bi ekarpen interesgarri aurkezten dira, iraunkortasunerantz aurrera egiten lagundu dezaketenak, bai lidergoaren ikuspegitik, bai Biosferaren Erreserben bidez.

Presentación

Creando puentes entre la ciencia y la gestión para caminar hacia sociedades sostenibles y resilientes.

Los retos ambientales y sociales que marca el cambio global en la nueva era del Antropoceno en la que nos encontramos, plantean grandes desafíos para la comunidad investigadora, los tomadores de decisiones y las organizaciones de la sociedad civil en general. Para hacer frente a esta problemática se necesita una investigación y un enfoque orientado a la solución de problemas, que proporcione una comprensión más profunda de la naturaleza y de las interacciones naturaleza-sociedad.

El tipo de desarrollo sostenible al que aspiramos necesita entre otras cosas una base de conocimiento científico, acuerdos sociales y decisiones políticas que encaminen la gestión hacia una ruta de sostenibilidad. Por lo tanto, es fundamental identificar el conocimiento necesario para la toma de decisiones y el tipo de ciencia que se requiere desarrollar para este fin, a través de una eficaz colaboración entre la investigación y la gestión.

En este contexto, en el discurso científico sobre cómo abordar estos desafíos, ha surgido un consenso cada vez mayor, de que la ciencia/investigación requerida debe orientarse a los problemas e ir más allá de los límites disciplinarios tradicionales e incluso más allá de la academia como tal.

Este tipo de conocimiento necesita de una experiencia de trabajo transdisciplinar, bajo un enfoque integral y colaborativo entre equipos de investigadores, gestores y técnicos de las administraciones públicas a todas las escalas. Asimismo la participación del sector privado y la colaboración público/privada como motor hacia una sociedad mas resiliente es fundamental.

Además, para realizar verdaderamente las transformaciones hacia la sostenibilidad, se necesita mucho más que la ciencia y la investigación de sostenibilidad orientada a soluciones. Necesitamos la disposición y la capacidad real para transformar de las organizaciones académicas, gubernamentales, y sociales a través de la implementación de acciones concretas. En este contexto las Reservas de Biosfera, por su vocación de territorios hacia el desarrollo sostenible, son lugares privilegiados para la aplicación del enfoque de la Ciencia de la Sostenibilidad, y para trabajar por experiencias aplicables y transmitirlos a otros territorios.

La transición hacia la sostenibilidad es urgente porque el deterioro de los ecosistemas a nivel global está siendo muy rápido y como consecuencia el deterioro del bienestar de las personas. Tenemos una hoja de ruta para caminar hacia ese objetivo, debemos trabajar para llevarlo a la práctica a través del compromiso conjunto y las decisiones políticas basadas en los criterios de la investigación trans-disciplinar.

Ibone Ametzaga

Departamento Biología Vegetal y Ecología

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

Este número de Forum está integrado por 7 artículos de investigación, 1 contribución en el apartado de Opinión y 2 en el de Otras aportaciones. Los artículos de investigación aportan información interesante en relación al binomio ciencia-gestión desde una aproximación más biofísica en relación a la geología (Pascual y Murelaga, 2020) y a la problemática pascícola (Mendarte et al., 2020), posteriormente tratando más la temática desde un punto de vista de percepción social tanto a nivel de usuarios (Peña et al. 2020), de educación ambiental (Casa-Valladolid y López Díaz, 2020) de la juventud (Montes Bageneta et al., 2020) como analizando éxitos de experiencias de transición a la sostenibilidad en reservas (De Lucio et al., 2020). Finalmente, se presenta la visión histórica del Programa MAB de UNESCO, programa que se basa en la relación política y ciencia (Hernandez-Salinas, 2020). En el apartado Opinión se destaca la importancia de la ciudadanía en los procesos de tomas de decisiones, y en Otras Aportaciones se presentan dos contribuciones interesantes que pueden ayudar el avanzar hacia la sostenibilidad tanto desde el punto de vista de liderazgo como a través de las Reservas de la Biosfera.

Hitzaiurrea

Eusko Jaurlaritzako Ingurumen, Lurralde Plangintza eta Etxebizitza Saileko Urdaibai Biosfera Erreserbako (UBE) Zerbitzuak, Euskal Herriko Unibertsitateko Garapen Iraunkorrari eta Ingurumen Hezkuntzari buruzko UNESCO Katedrarekin eta unibertsitate horretako Udako Ikastaroak Fundazioarekin lankidetzan, 2019ko azaroaren 13tik 15era bitartean, Busturiako (Bizkaia) Ekoetxea Urdaibairen egoitzan antolatu zuen *Nazioarteko I. Kongresua: Zientziaren eta Kudeaketaren artean zubiak sortzen Biosfera Erreserbetan*. Gizarte eta lurralde iraunkor eta erresilienteak lortzeko bideak, 2030eko iraunkortasun-agendari egindako ekarpenen bitartez.

Garapen Iraunkorreko Helburuak (GIH) aukera ezin hobe dira planetako pertsona guztiek, herrialde handiek, udalaz gaindiko eta tokiko gobernuek, auzo-elkarteek edo edozein pertsonak bere ingurune hurbilean ibilbide bat egin eta honako helburu hauek lortzeko:

- Pertsonen bizi-kalitatea hobetzeko.
- Bizitza zoriontsuago bat lortzeko, mundu hobe bat lortzeko, pertsonok gure ingurunearekin harmonian bizitzeko eta garapen osoa lortuz.
- Planeta bidezkoagoa lortzeko, inor atzean uzten ez duena.

Gure ustez, bide hori egiteko eragile guztien parte-hartze eraginkorra eta zintzoa hartu behar da ardatz nagusitzat.

GIH eskala handikoak dira eta pitzadurarik gabeko konpromisoa eskatzen dute pertsona guztien aldetik. Hori egia da. Baina egia da, bestalde, planetan bizi garen guztiontzat eta planetarentzat berarentzat ere ona izango dela. Munduko liderrek Planetaren Garapen Iraunkorrerako Programa onartu dute, beste helburu batzuen artean, pobrezia desagerraraztea, planeta babestea eta pertsonen oparotasuna lortzeko. Helburu bakoitzerako ezarritako jomugak epemuga hurbil samarrean bete behar ditugu, 15 urtean. Horretarako, administrazioek, Gobernu Kanpoko Erakundeak, komunitate zientifikoak eta irakaskuntzakoak, enpresa pribatu eta publikoek eta, batez ere, pertsonak, gure esku ditugun baliabideak erabili behar ditugu programa hori betetzeko. Handi eta txiki, ekimen guztiak dira ongi etorriak pertsona guztion artean gure helburu erkidea lortzeko.

Urdaibaiko Biosfera Erreserban elkarrekin bizi dira industria-, jolas- edo merkataritza-jarduerak egiten dituzten pertsonak eta ekosistema garrantzitsuak. Bizikidetzak horrek jasangarria izan behar du; izan ere, Biosferaren Erreserbek eginkizun aktiboa izan behar dute garapen iraunkorrari buruz ikasi ahal izateko leku gisa. Beraz, UBE hezkuntza-proiektu eta -programa aitzindariak probatzeko lekua da, gero Euskadira eta planeta osora esportatu daitezkeenak. Giza garapena eta naturaren kontserbazioa behar bezala integratzen dituzten proiektuak eta programak probatzeko lekua. Horrela, UBEk bere kudeaketa iraunkorraren emaitzak erakutsi behar dizkie bertako biztanleei eta bisitariei, eta garapen iraunkorrera doan eraldaketa sozialaren bidea erakutsi behar du.

Kongresu hau UBEko eta Biosfera Erreserben Munduko Sareko ikertzaile eta teknikarientzat zen, baita Nazio Batuek ezarritako GIH gauzatzeko lan egiten duten GKE edo erakundeetako ordezkariarentzat ere. UBEko 2015-2025 aldirako Garapen Iraunkorrerako Interpretazio, Ikerketa, Gaikuntza eta Hezkuntza Planean (PICE-IGHP) ezarritakoa betetzeko antolatu zen. Hain zuzen ere, hura antolatuta, plangintza-dokumentu honetako 6. helburu orokorra lortu nahi izan da. Honako hauek dira helburuak: ikerketa-jardueraren koordinazioa lortzea (H.6.1) eta hura UBEn kudeaketaren eta garapen iraunkorraren beharretara egokitzea; UBEn garapen iraunkorrerako, ikerketa zientifikoaren alorrerako lehentasunezko ildo estrategikoak adostea (H.6.2); UBEko identifikatutako premiak jorratzen dituzten ikerlan zientifikoak sustatzea (H.6.3); eta, azken batean, ezagutza zientifikoaren trukeko eta transmisiorako tresna egonkorak ezartzea (H.6.4). Horregatik, honako hauek planteatu ziren Kongresuaren helburu nagusitzat:

Biosfera Erreserben inguruan egiten den lan zientifikoaren identifikazioa eta kudeaketan aplikatzeko aukerak.

Biosfera Erreserba izendatutako lurraldeen kudeaketak informazio objektiboa behar du erabakiak hartzeko. Zientzialariek sortutako informazio hori ezagutza bihurtu behar da, eta gizarteak eta lurraldeak iraunkortasunera eta erresilientziara eramango dituzten erabakiak hartzeko aplikatu behar da.

Ekintza ikertzailea eta kudeaketa-erabakiak Agenda 2030eko Garapen. Iraunkorreko Helburuekin integratzea.

Nazio Batuek gure mundua eraldatzeko estrategia berri bat aurkeztu dute: garapen iraunkorrerako 2030 Agenda, GIH-tan adierazten dena, Planeta, Pertsonak, Oparotasuna eta Partaidetza ardatz dituzten 17 helbururekin.

Ohiko komunikazio zientifikoez gain, Kongresu horretan parte-hartzeak garrantzi handiena izan zuen. Horren adierazgarri, eztabaidarako eta lanerako mahai-inguruak antolatzea izan zen, kudeaketa eta ikerketa-jarduerarako ezagutza-beharrak integratzen saiatzeko eta aukerez, zailtasunez, erronkez, funtsezko eragilez eta intereseko beste alderdi batzuez modu aktiboan hausnartzeko. Halaber, beren jarduerak erakutsi nahi zituzten pertsonen panelak eta/edo ikus-entzunezko materialak erakusteko hainbat gune izan zituzten. Kongresua Urdaibaiko Biosfera Erreserbarako lortzea oinarritzat hartuta egituratu zen 4 saiotan. Ardatz nagusi horien inguruan antolatuta dago Garapen Iraunkorrerako 2030 Agenda:

S1. PLANETA.

Garapenak berekin ekarri behar du natura-ondarearen eta ekosistemen osasuna mantentzea, bai eta natura-baliabideen kudeaketa iraunkorra ere.

S2. GIZARTEA.

Pertsona guztiek duintasunez eta berdintasunez bizi behar dute giro osasungarrian.

S3. OPAROTASUNA.

Ekoizpen eta kontsumo iraunkorra beharrezkoak dira pertsona guztientzako baliabideak lortzeko eta desberdintasunak murrizteko.

S4. ALIANTZAK ETA HEZKUNTZA.

Parte-hartzea: Hezkuntza da GIHen bihotza, bai eta gizarte-eragileen arteko maila guztietako aliantzak ere.

Kongresua parte-hartze prozesu sakon baten barruan kokatu zen, Urdaibaiko Biosfera Erreserbaren Zerbitzuak, EHUko Politika eta Administrazio Zientzia Sailarekin lankidetzan, 2019an zehar gauzatuta. Prozesu kualitatibo eta kuantitatibo horrek 4 hilabete inguruko iraupena izan zuen, eta UBEko kudeatzaileen (autonomia-eskalatik tokiko eskalara) eta gizarte-eragileen ezagutza-premiak biltzen saiatu zen, online inkestak, elkarriketa sakonen eta lantaldeen bidez. Lan horren emaitza nagusiak Kongresuan aurkeztu ziren. Horrela, kudeatzaileen errealitatea eta haien ezagutza-premiak komunitate zientifikoari hurbiltzen saiatu zen, modu horretan, bi pertsona-taldearen artean zubi eraginkorrak eraiki ahal izateko. Liburu honetan jasotako artikulak Kongresuan planteatutako gogoeten adibide interesgarriak dira.

Hala, Pascualek eta Murelagak, 3., 4. eta 10. GIH babesteko asmoz, hainbat proposamen egin dituzte mugitzeko desgaitasuna duten pertsonak UBEko eta Nafarroako Errege Bardeetako BEko eremuetako geologiara eta paisaiara hurbiltzeko. Mendarte et al.-ek landaredia monitorizatzeko protokolo bat definitu dute belar-sastrakak mekanikoki garbitu ondoren larre-habitata lehengoratzeko. Protokolo horrek landaredia kontserbatzeko erabakiak hartzen eta, ondorioz, 15. GIH lortzen laguntzen du. Casas-Valladolidek eta Lopezek, aldiz, Biosfera Erreserbak geoturismoari eta ingurumen-hezkuntzari buruzko ekintzak garatzeko egokiak direla planteatu dute, 4., 11., 13. eta 15. GIHetan arreta jarritz. Hurbilketa historiko batetik abiatuta, Hernandez-Salinasek zientziaren eta politikaren arteko loturari buruzko hausnarketa sakona planteatu du UNESCOren eskala globaleko MaB Programaren esparruan. Cloux et al.-ek herriarren parte-hartzearen bidez ibaiak eta ibaiertzak kontserbatzeko ekimen bat aurkeztu dute, 15. GIH gizartearekin lotzen duena; Peña et al.-ek, bestalde, UBE-n eta Bilboko Gerriko Berdean erabiltzaileek ekosistemen zerbitzuei buruz duten pertzepzioaz egindako azterlanen emaitzak erakutsi dituzte. Oso interesgarriak dira Montes-Bageneta et al.-ek egindako ekarpena, hain zuzen ere, gazteak MaB Programaren bi saretan sartzearen garrantzia agerian uzten duena, eta De Lucio et al.-ek egindakoa, iraunkortasuneranzko trantsizioarako ekintzak zehazteko modua erakusten duena, ikerketa parte-hartzaileak sortutako ahalduentzaren bidez. Era berean, Ozamiz et al.-en eskuizkribuaren eskutik, sormenaren garrantzia nabarmentzen da. Eskuizkribu horrek erakusten du beharrezkoa dela sektore publiko, sozial eta pribatuaren artean aliantzak sortzea, planeta iraunkorragoa izateko. Azkenik, Bernal et al.-en

Hitzaurrea

eskutik, biomimesiaren eta GIHen paradigma planteatu da Amazoniaren eremuan. Panamazoniatik haraindiko prozesu ez-iraunkorren eraginpeko 13 BE daude eremu horretan.

UBEko Zerbitzuak ezinbestekotzat jotzen du kudeaketa zientziara hurbiltzea, eta alderantziz. Uste dugu alderdi hori funtsezkoa dela gizarte erresiliente eta informatuak eta planeta solidario, osasungarri, oparo eta iraunkor bat eraikitzeko. Biosferaren Erreserben Munduko Saretik Planetarantz, iraunkortasun unibertsala lortzeko helburu orokorrarekin.

Lerro hauek 2020ko apirilean idatzi dira, planetan bizi garen guztioi eragiten digun pandemia globalak sortutako konfinamendutik. Orain inoiz baino gehiago, Zientzia gure kudeaketa-premiak ebazteko gakoa dela pentsatu behar dugu.

Prólogo

El Servicio de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (RBU) del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco, en colaboración con la Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la Universidad del País Vasco UPV/EHU y la Fundación Cursos de Verano de la citada Universidad, organizó del 13 al 15 de noviembre de 2019 en la sede de Ekoetxea Urdaibai situada en Busturia (Bizkaia) el I Congreso internacional: creando puentes entre la Ciencia y la Gestión en Reservas de la Biosfera. Hacia sociedades y territorios sostenibles y resilientes mediante aportaciones a la agenda de sostenibilidad 2030.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una excelente oportunidad para que la totalidad de las personas del planeta, los grandes países, los gobiernos supramunicipales y locales, las asociaciones de barrio o cualquier persona en su ámbito cercano, recorramos una ruta para:

- Mejorar la calidad de vida de las personas.
- Caminar hacia el logro de una vida más feliz, un mundo mejor con personas viviendo y desarrollándose plenamente en armonía con nuestro entorno.
- Conseguir un planeta más equitativo, en el que nadie se quede atrás.

Este camino entendemos que debe recorrerse con la participación efectiva y honesta de todos los actores como eje principal.

Los ODS son ambiciosos y requieren de un compromiso sin fisuras por parte de todas las personas, es cierto. Pero también es cierto que su consecución va a redundar en un bien común para las personas que habitamos en el Planeta y para el propio planeta. Los líderes mundiales han adoptado un Programa para el Desarrollo Sostenible del Planeta que busca lograr la erradicación de la pobreza, la protección del planeta y la prosperidad de las personas, entre otros objetivos. Las metas establecidas para cada objetivo debemos cumplirlas en un horizonte más o menos próximo, en 15 años. Para ello, las administraciones, las ONG, la comunidad científica y docente, las empresas privadas y públicas y sobre todo, las personas, debemos cumplir este programa con los medios que tenemos en nuestras manos. Todas las iniciativas grandes y pequeñas son bienvenidas para entre todas las personas podamos lograr nuestro objetivo común.

La RBU es un territorio en el que conviven personas que realizan actividades industriales, recreativas o comerciales con importantes ecosistemas. Esta convivencia debe ser sostenible, ya que, las Reservas de la Biosfera deben desempeñar un papel activo como lugares donde poder aprender acerca del desarrollo sostenible. La RBU por lo tanto, es un lugar para ensayar proyectos y programas educativos pioneros que posteriormente se puedan exportar a Euskadi y la totalidad del Planeta. Proyectos y Programas que integren adecuadamente el desarrollo humano y la conservación de la naturaleza. Así, la RBU debe mostrar los resultados de su gestión sostenible a sus habitantes y a la población que la visita, además de mostrar el camino de transformación social hacia el desarrollo sostenible.

Este Congreso estuvo dirigido a personas investigadoras y técnicas de la RBU y de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera, así como, a representantes de ONG o de entidades que trabajan en la materialización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por Naciones Unidas. Su organización respondió al cumplimiento de lo establecido por el Plan para la Interpretación, Investigación, Capacitación y Educación para el desarrollo sostenible (PICE-IGHP) 2015-2025 de la RBU. Concretamente, con su organización se ha pretendido lograr el objetivo general 6 de este documento de planificación. Se trata de conseguir la coordinación de la actividad investigadora (O.6.1) y su adecuación a las necesidades de gestión y desarrollo sostenible de la RBU; de consensuar las líneas estratégicas prioritarias en el ámbito de la investigación científica para el desarrollo sostenible de la RBU (O.6.2); de incentivar la realización de trabajos de investigación científica que aborden las necesidades identificadas para la RBU (O.6.3); y en definitiva, de establecer instrumentos estables para el intercambio y la transmisión del conocimiento científico (O.6.4). De esta manera se plantearon como objetivos principales del Congreso:

La identificación del trabajo científico que se realiza en torno a las Reservas de la Biosfera y sus posibilidades de aplicación a la gestión. La gestión de los territorios designados como Reservas de Biosfera necesita de información objetiva para la toma de decisiones. Esta información generada por las personas científicas debe transformarse en

Prólogo

conocimiento que sea aplicado a la toma de decisiones que trasporten a las sociedades y a los territorios hacia la sostenibilidad y la resiliencia.

La integración de la acción investigadora y las decisiones de gestión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Naciones Unidas ha presentado una nueva estrategia para Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que se expresa en los denominados Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con 17 objetivos que se centran en el Planeta, las Personas, la Prosperidad y la Participación.

Además de las comunicaciones científicas al uso, en este Congreso la participación ocupó un lugar de máxima importancia. Muestra de ello fue la organización de mesas debate y de dinámicas de trabajo que trataron de integrar las necesidades de conocimiento para la gestión y la actividad investigadora, y para reflexionar de manera activa sobre las oportunidades, dificultades, retos, agentes clave y otros aspectos de interés. Asimismo, las personas interesadas en mostrar sus actividades tuvieron la oportunidad de disponer de varios espacios para la exposición de paneles y/o materiales audiovisuales. El Congreso se estructuró por lo tanto, tomando como base la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para la Reserva de la Biosfera de Urdaibai en 4 sesiones, ejes principales sobre los que gira la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible:

S1. PLANETA.

El desarrollo debe implicar el mantenimiento de la salud del patrimonio natural y de los ecosistemas y la gestión sostenible de los recursos naturales.

S2. SOCIEDAD.

Todas las personas deben de vivir con dignidad e igualdad en un ambiente sano.

S3. PROSPERIDAD.

La producción y consumo sostenible son necesarios para lograr recursos para todas las personas y reducir las desigualdades.

S4. ALIANZAS Y EDUCACIÓN.

Participación: La educación es el corazón de los ODS, así como las alianzas entre agentes sociales a todos los niveles.

El Congreso estuvo enmarcado dentro de un proceso participativo más profundo llevado a cabo por el Servicio de la RBU en colaboración con el Departamento de Ciencia Política y de la Administración de la UPV/EHU a lo largo del año 2019. Este proceso de carácter cualitativo y cuantitativo, de alrededor de 4 meses de duración, trató de recabar las necesidades de conocimiento de los gestores (desde la escala autonómica a la local) y de los agentes sociales de la RBU mediante encuestas on-line, entrevistas en profundidad y grupos de trabajo. Los resultados principales de este trabajo fueron presentados en el Congreso. De esta manera, se intentó acercar la realidad de las personas gestoras y de sus necesidades de conocimiento a la comunidad científica para así, poder construir puentes eficaces entre ambos grupos de personas. Los artículos que se han recogido en este volumen representan una interesante muestra de las reflexiones que se plantearon durante el Congreso.

Así, Pascual y Murelaga, con el objetivo de apoyar los ODS 3, 4 y 10, plantean una serie de propuestas dirigidas a acercar a las personas con discapacidad motora a la geología y el paisaje en los ámbitos de la RBU y la RB de Bárdenas Reales de Navarra. Mendarte et al. definen un protocolo de monitorización de la vegetación para la recuperación de hábitats pascícolas tras el desbroce mecánico que contribuye a la toma de decisiones para su conservación contribuyendo de esta manera al ODS 15. Casas-Valladolid y López, en cambio, plantean la idoneidad de las Reservas de la Biosfera para desarrollar acciones relativas al geoturismo y la educación ambiental incidiendo en los ODS 4,11,13 y 15. Desde un acercamiento histórico Hernández-Salinas, plantea una profunda reflexión acerca de la conexión entre la Ciencia y la Política en el marco del Programa MaB de UNESCO a escala global. Cloux et al. presentan una iniciativa para la conservación de los ríos y sus riberas a través de la participación ciudadana que conecta el ODS 15 con la sociedad; y

Peña et al. muestran los resultados de los estudios llevados a cabo en la RB de Urdaibai y en el Cinturón Verde de Bilbao sobre la percepción de los usuarios de los servicios de los ecosistemas. Son muy interesantes también la aportación de Montes-Bageneta et al., que pone de manifiesto la importancia de la incorporación de la juventud a dos redes del Programa MaB y la de De Lucio et al. que muestra la forma de concretar acciones para la transición hacia la sostenibilidad mediante el empoderamiento generado por la investigación participativa. Se pone de manifiesto también la importancia de la creatividad de la mano del manuscrito de Ozamiz et al. que muestra la necesidad de generar alianzas entre los sectores públicos, sociales y privados para la consecución de un planeta más sostenible. Por último, de la mano de Bernal et al. se plantea el paradigma de la biomímesis y los ODS en el ámbito de la Amazonia, donde se encuentran 13 RB impactadas por procesos de insostenibilidad que trascienden la Panamazonia.

Desde el Servicio de la RBU consideramos imprescindible el acercamiento de la Gestión hacia la Ciencia y viceversa. Creemos que este aspecto es clave para poder construir sociedades resilientes e informadas y para construir un Planeta solidario, saludable, próspero y sostenible. Desde la Red Mundial de Reservas de la Biosfera hacia el Planeta con el objetivo global de conseguir la sostenibilidad universal.

Se escriben estas líneas en Abril de 2020, desde el confinamiento generado por la pandemia global que está afectando a las personas que poblamos el Planeta. Ahora más que nunca, debemos considerar que la Ciencia es clave para la resolución de nuestras necesidades de gestión.

GEOLOGÍA Y PAISAJE ACCESIBLES EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI Y BARDENAS REALES DE NAVARRA

Ana Pascual*, Xabier Murelaga

Dpto. de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencia y Tecnología
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

* ana.pascual@ehu.eus

Pascual, A., Murelaga, X. 2020. Geología y paisaje accesibles en las Reservas de la Biosfera de Urdaibai y Bardenas Reales de Navarra. Revista FORUM de Sostenibilidad (9): 12-22. ISSN: 1887-9810

> Laburpena

Biosferako Erreserbetan, biodibertsitatearen kontserbazioan lan egiteaz gain, erabilera jasangarria eta garapen ekonomikoa lantzen dira, eta ikerketa eta hezkuntza bultzatzen dira. Azken bi horiek mugikortasunaren urritasuna duten pertsonen bi erreserbetan, Urdaibai eta Nafarroako Errege Bardeak, hurbiltzea da lan honen helburua. Horretarako, Geologia Interesdun Lekuak (GIL) berrikusi dira irisgarritasunaren ikuspuntutik, eta Erreserba bakoitzean egokitutako 5 geldialdi proposatu dira. Ibilbide horien helburua desgaitasunen bat duten pertsonen inguruko paisaia dagoen geologia ikusteko aukera ematea da. Lan honekin, beraz, 2014-2020 Ezintasunari buruzko Espainiako Estrategiaren Ekintza Planaren bi jarduera-ardatz betetzen ditu: hezkuntza eta irisgarritasuna. Ingurumenaz gozatzeko, pertsona guztiek eskubide unibertsala izan behar luketela filosofiarekin sortzen da, eta Garapen Iraunkorreko hiru helburu lantzen ditu: 3- osasuna eta ongizatea, 4- kalitatezko hezkuntza eta 10- desberdintasunen murrizketa.

Gako-hitzak: Irisgarritasun unibertsala; Hezkuntza; Geologia; Garapen Iraunkorreko Helburuak; Biosfera erreserbak.

> Resumen

En las Reservas de la Biosfera además de trabajar en la conservación de la biodiversidad, su uso sostenible y el desarrollo económico, se apoya la investigación y la educación. Acercar estos dos últimos a las personas con discapacidad motora en dos reservas, Urdaibai y Bardenas Reales de Navarra, es el objetivo de este trabajo. Para ello se han revisado los Lugares de Interés Geológico (LIG) desde el punto de vista de la accesibilidad universal, estableciéndose 5 paradas adaptadas en cada una de las Reservas. Estos recorridos tienen como objetivo permitir a las personas con discapacidad motora observar la geología apreciable en el paisaje que les rodea. Este trabajo por tanto, cumple con dos de los ejes de actuación del Plan de Acción de la Estrategia Española sobre Discapacidad 2014-2020: educación y accesibilidad. Nace con la filosofía de que el disfrute del medio ambiente debería ser un derecho universal para todas las personas y aborda tres de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: 3-salud y bienestar, 4-educación de calidad y 10-reducción de las desigualdades.

Palabras clave: Accesibilidad universal; Educación; Geología; Objetivos de Desarrollo Sostenible; Reservas de la biosfera

> Abstract

In the Biosphere Reserves, in addition to working with biodiversity conservation, sustainable use and economic development, research and education are also supported. These are the tools used in this work to bring people with motor disabilities into two reserves, Urdaibai and Bardenas Reales de Navarra. The Points of Geologic Interest (POGI) have been reviewed, from the aspect of Universal Accessibility, with 5 adapted stops being established in each of the Reserves. These tours aim to allow people with Motor Disabilities to observe the noticeable geology in the landscape that surrounds them. This work, therefore, complies with two of the key areas of the Plan of Action of the Spanish Strategy on Disability 2014-2020: education and accessibility. This was created with the philosophy that the enjoyment of the environment should be a universal right for all people. It addresses three of the Sustainable Development Goals: 3- Good Health and Well-Being, 4- Quality education, 10- Reduction of inequalities.

Key words: Universal Accessibility; Education; Geology; Sustainable Development Goals; Biosphere reserves.

• Introducción

En las Reservas de la Biosfera, reconocidas por el Programa Hombre y Biosfera (MaB) de la UNESCO, se trabaja en la conservación de la biodiversidad, su uso sostenible, el desarrollo económico, la investigación y la educación. Al menos en la Reserva de Urdaibai y en la de Bardenas Reales de Navarra, desde la universidad se cubren estos dos últimos apartados, al tener la mayor parte del profesorado la doble condición de docentes e investigadores. Así, el trabajo científico ha permitido conocer la evolución paleoambiental de las reservas de Urdaibai, (Pascual, 1990; Pascual et al., 2002; Pascual y Rodríguez-Lázaro, 2006; Murelaga et al., 2011) y de las Bardenas Reales de Navarra (Murelaga, 2000; Grellet-Tinner et al., 2012). La transmisión de los resultados de esta investigación al alumnado de los grados de Biología y Geología, así como a los de los másteres en “Cuaternario: Cambios Ambientales y Huella Humana” o de “Medio Ambiente y Sostenibilidad”, que se llevan a cabo en la Universidad del País Vasco UPV/EHU, es una labor docente habitual.

Esta transferencia del conocimiento científico supuso un reto para el profesorado cuando llegó, por vez primera a las aulas, en el curso 2010/2011 un alumno con discapacidad motriz a una asignatura de Geología. Si bien se le realizó un ACI (Adaptación Curricular Individual no significativa), se anularon sus salidas al campo. A cambio se le dirigió una salida al campo virtual, mediante imágenes geológicas, siguiendo los “estándares e indicadores de buenas prácticas para la atención a estudiantes universitarios con discapacidad” (Díez et al., 2011). Toda esta labor se enmarcó dentro de la Estrategia Española sobre Discapacidad. Al curso siguiente se adaptó una de las salidas, la correspondiente a Urdaibai, mientras que la 2ª fue sustituida por paseos geológicos accesibles (Pascual y Murelaga, 2012;

Pascual et al., 2014). En esta modalidad el alumno quedaba alejado del grupo de clase. Para evitar este aislamiento, a partir de entonces se ha trabajado por la integración del alumnado con discapacidad, estableciendo recorridos alternativos centrados en los Lugares de Interés Geológico (LIG) (Pascual y Oñate, 2014; Pascual et al., 2016).

El Plan de Acción de la Estrategia Española sobre Discapacidad 2014-2020 contempla 5 ejes de actuación: igualdad para todas las personas, empleo, educación, accesibilidad y dinamización de la economía. El eje 3 (Educación) tiene como objetivo estratégico: “Reducir la tasa de abandono escolar y aumentar el número de personas con discapacidad con educación superior”. El eje 4 (Accesibilidad) tiene como objetivo el “Promover la accesibilidad universal en los bienes y servicios”, mediante la actuación nº 70 “Promover medidas específicas de accesibilidad en ámbitos tales como el patrimonio natural o el medio ambiente urbano” (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2014).

Estos ejes de actuación son llevados a cabo en este trabajo, con el objetivo de acercar la investigación y la educación a las personas con discapacidad motora en dos reservas de la Biosfera, Urdaibai y Bardenas Reales de Navarra. Nace además con la filosofía de que el disfrute del medio ambiente debería ser un derecho universal para todas las personas. Pretende cumplir así los objetivos 3, 4 y 10 de Desarrollo Sostenible: salud y bienestar, Educación de Calidad y Reducción de las Desigualdades (Naciones Unidas, 2015).

• Metodología

Se denomina Geodiversidad a “la variedad de elementos geológicos, incluidas rocas, minerales, fósiles, suelos, formas de relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la Tierra” (Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: BOE, nº 299, viernes 14 diciembre, 2007). Dentro de la Geodiversidad, recibe el nombre de Patrimonio Geológico al “conjunto de elementos geológicos que destacan por su valor científico, cultural o educativo” (Carcavilla et al., 2008).

Todos estos elementos geológicos son de carácter no renovable, por lo que se diseñan leyes específicas para su conservación, con el fin de poder ser legados a las futuras generaciones. Su gestión se regula siguiendo el Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (BOE, nº 236, 30 septiembre, 2011), mediante la realización de inventarios de los Lugares de Interés Geológico (LIG). Estos son zonas, con características geológicas particulares, que permiten conocer la historia geológica de una región. Los inventarios forman parte de un proyecto internacional más amplio denominado “Global Geosites”.

Cuando se describe un LIG se confecciona una ficha donde el término accesibilidad aparece en dos de sus apartados: potencialidad de uso didáctico-divulgativo y potencialidad de uso turístico recreativo (Mendia et al., 2010). Esta accesibilidad está clasificada en tres niveles:

1. Sólo se puede acceder a pie
2. Pista o carretera asfaltada estrecha
3. Se puede ir en vehículo, incluso en autobús. Acceso discapacitados

Sin embargo, al constatar, en algunos casos, el mal estado de los accesos, incluso en los LIG descritos con accesibilidad de nivel 3, estos han sido visitados, analizados, revisados y por último actualizados, desde el punto de vista de la accesibilidad universal (Pascual y Oñate, 2014). Para ello se ha seguido el modelo de trabajo del “Catálogo de buenas prácticas en materia de accesibilidad en espacios naturales protegidos” en el apartado de senderos (Muñoz Santos, et al., 2007). Así, se han establecido varios recorridos adaptados a lo largo de ambas Reservas de la Biosfera, para que cualquier persona con discapacidad motora pueda observar la geología apreciable en el paisaje que le rodea, sin necesidad de utilizar sillas todo terreno (senderismo o montaña) tipo “joëlette”. Se ha establecido así, un recorrido con 5 paradas, en cada una de las Reservas (Fig.1).

Reserva de la Biosfera de Urdaibai

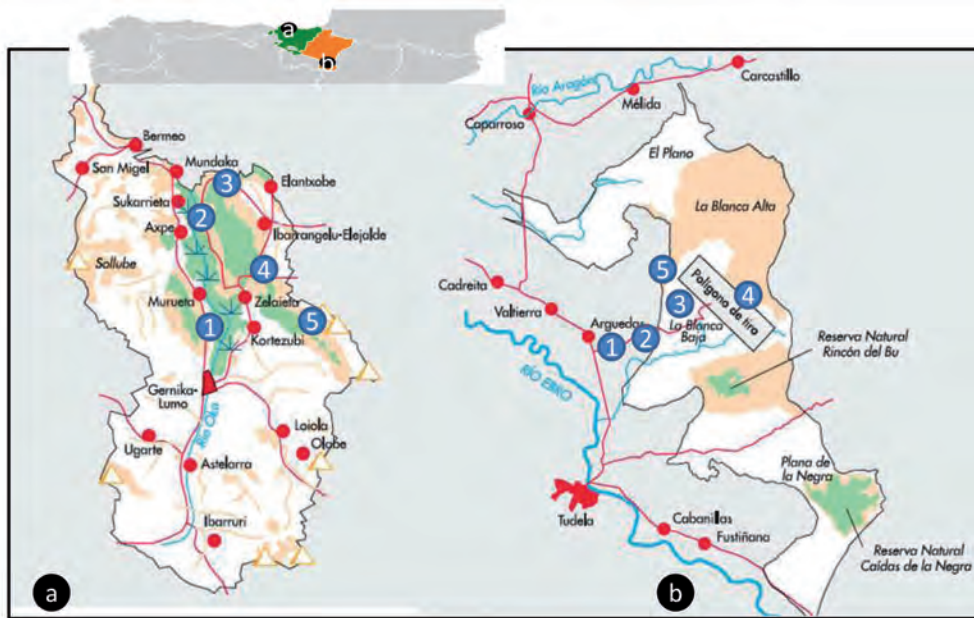


Figura 1. Itinerarios geológicos con accesibilidad universal y sus paradas correspondientes: a) Reserva de la Biosfera de Urdaibai; b) Reserva de la biosfera de las Bardenas Reales de Navarra. (modificado de <http://rerb.oapn.es/red-espanola-de-reservas-de-la-biosfera/reservas-de-la-biosfera-espanolas>)

La “Estrategia de Geodiversidad de la Comunidad Autónoma del País Vasco 2020” (IHOBE, 2014) tuvo como zona piloto a Urdaibai, declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 1984. En ella fueron identificados 52 LIG (Mendia et al., 2010) que pueden ser recorridos en coche siguiendo dos itinerarios. Para este trabajo se ha elegido el itinerario número 1 a través de la margen derecha de la ría de Gernika (Mendia et al., 2011) (Fig. 1).

Para la ampliación de datos geológicos, de cada una de las paradas, se recomienda consultar las fichas correspondientes a los “Lugares de interés geológico de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai” (Mendia et al., 2010) y el libro “Urdaibai: guía de lugares de interés geológico” (Mendia et al., 2011).

1. Urdaibai Bird Center

- Localización: 43° 20'49"N - 2° 39'25"W.
- Permite observar el tramo superior del estuario del río Oka (LIG nº 40) de interés geomorfológico, donde se explica el modelado estuarino cuaternario, así como el diapiro- Anticlinal de Gernika (LIG nº 3 del inventario de Lugares de Interés Geológico de la Comunidad Autónoma del País Vasco: Eusko Jaurlaritza Gobierno Vasco, 2016) (Fig.2 a).

2. Playa de Laida

- Localización: 43° 23'52"N - 2° 41'03"W.
- En esta parada se puede apreciar el Estuario inferior del Oka (LIG nº 41) de interés geológico, geomorfológico y sedimentológico, donde se contempla la dinámica estuarina y el modelado estuarino cuaternario (Fig.2b). Así mismo se observa la Playa de Laida y la barra de Mundaka (LIG 42), la dinámica sedimentaria estuarina-marina y la geomorfología litoral (Fig.2c). En la misma parada también es posible observar las facies de plataforma cretácica de Laida (LIG 43) de interés estratigráfico (Fig.2d).



Figura 2. a) Urdaibai parada nº 1: Urdaibai Bird Center (LIG 40-tramo superior del estuario del río Oka). b), c), d) Urdaibai parada nº 2: playa de Laida (b =LIG 41-Estuario inferior del Oka; c= LIG 42- Playa de Laida y barra de Mundaka; d=LIG43- plataforma cretácica de Laida).

3. Miradores de la carretera BI 3234 Laida - Ibarangelu: puntos kilométricos 47.600 y 47.700

- Localización: 43° 24'31"N - 2° 39'40"W
- Permiten tener una buena panorámica de la playa de Laga (LIG 46) para observar el modelado litoral cuaternario y las dunas. También se diferencian las Ofitas del diapiro de gran interés petrológico (LIG 47).

Estos miradores tienen unas vistas excepcionales del Cabo y karst de Ogoño (LIG 49) de interés geomorfológico, donde destaca el modelado litoral cuaternario sobre calizas urgonianas.

Además, el Conjunto de Facies de plataforma-talud y paleokarst de Asnarre (LIG 48), de interés sedimentológico y paleontológico del Cretácico inferior, también es observable desde estos miradores (Fig.3).



Figura 3. Urdaibai parada nº3: miradores de la carretera BI 3234 Laida - Ibarangelu. Situación de los diferentes LIG: LIG 46- playa de Laga; LIG 47- Ofitas del diapiro; LIG48- Facies de plataforma-talud y paleokarst de Asnarre; LIG 49- Cabo y karst de Ogoño.

4. Cantera Gorria. Calizas rojas de Ereño

- Localización: 43° 21'38"N - 2° 37'32"W
- La cantera de Ereño, de edad Cretácico inferior, (LIG nº 35) tiene un gran interés estratigráfico, sedimentológico, petrológico, mineralógico y en especial paleontológico (Fig.4). Los fósiles son el atractivo principal de este LIG, destacando principalmente distintas familias de Rudistas (moluscos bivalvos) (Fig.4b),

así como equinodermos, ostréidos, gasterópodos y corales (ramosos y masivos) típicos de plataforma marina carbonatada poco profunda de ambiente subtropical. Al conservar la cantera parte de su infraestructura, permite observar las técnicas de explotación utilizadas en la extracción de los bloques de roca.

5. Cueva de Santimamiñe Basondo

- Localización: 43° 20'52"N - 2° 38'62"W
- Aunque la cueva no es accesible, si se puede llegar el centro de visitantes y a la neocueva, replica que permite una visita virtual de la cueva original, al poseer un acceso en rampa (Fig.4d).

Desde ese punto se puede apreciar el modelado kárstico cuaternario sobre calizas del Cretácico inferior (Fig.4c). Mostrando el interés geomorfológico, hidrogeológico y estratigráfico-sedimentológico del LIG 32.

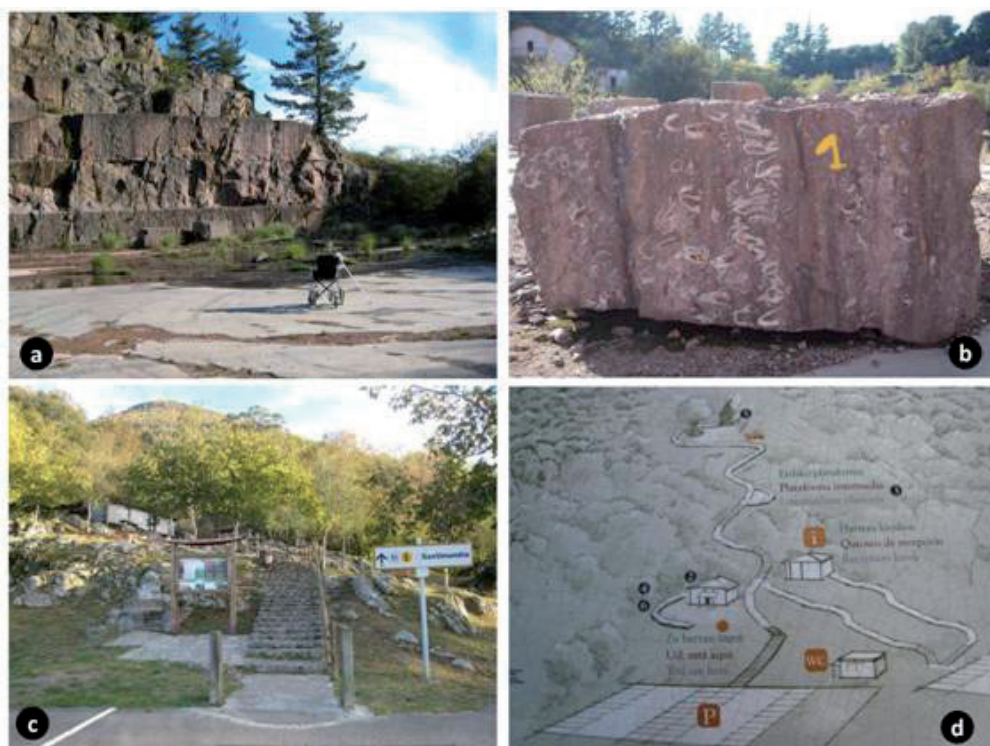


Figura 4. a), b) Urdaibai parada nº 4: cantera Gorria- Ereño. a) Vista general de la cantera de Ereño (LIG nº 35). b) Detalle de uno de los bloques de caliza roja con Rudistas. c), d) Urdaibai parada nº 5: Cueva de Santimamiñe. c) Vista general del modelado kárstico (LIG 32) y accesos. d) Panel informativo con la situación de las rampas con accesibilidad universal.

Reserva de la Biosfera de las Bardenas Reales de Navarra

La UNESCO, a través del Consejo Internacional de Coordinación del Programa MaB (Man and Biosphere), declaró Bardenas Reales de Navarra como Reserva de la Biosfera en el año 2000. Toda la Reserva queda enmarcada en el LIG 283001 denominado "Corte del Balcón de Pilatos" (IGME, 2020). Este LIG no es accesible a personas con movilidad reducida

En este trabajo se ha seleccionado un itinerario a recorrer en coche, con 5 paradas de las cuales 2 están justo a la entrada a la reserva y las otras tres rodean al campo de tiro allí existente (Fig.1). En estas paradas

existen aparcamientos con rampas (Fig. 5), que permiten la accesibilidad universal para poder observar el LIG. Este destaca por su valor estratigráfico y geomorfológico, ya que se visualizan estructuras y formaciones geológicas del relleno continental cenozoico.

Para ampliación de datos geológicos, de cada una de las paradas, se sugiere consultar el libro "Bardenas Reales – Geología – Guía del Visitante (Larrasoña et al., 2018) o la guía de la propia Reserva (<https://bardenasreales.es/medio-fisico-geologia/>)

1. Centro de Información de Aguilares

- Localización: 42° 10'46"N - 1° 32'00"W
- En el Centro de Información, múltiples ejemplares y maquetas expuestas, explican la geografía, geología, geomorfología y paleontología de la Reserva (Fig.5a, b). El Centro se encuentra sobre rocas sedimentarias (lutitas y yesos) aflorantes.

2. Mirador de Aguilares

- Localización: 42° 10'49"N - 1° 31'48"W
- Desde este mirador se observan las características geológicas generadoras del paisaje y relieve de La Bardena Blanca y La Plana (Fig.5c, d). En la Bardena Blanca se contemplan la depresión central, así como los suelos blanquecinos, mientras que en La Plana destaca el glacis alto formado por gravas.

3. Perimetral

- Localización: 42° 10'56"N - 1° 28'18"W
- En esta parada de la carretera Perimetral se observa el contacto entre materiales del Neógeno y del Cuaternario (Fig.6a, b). Este contacto marca el límite entre el periodo de acumulación y relleno de sedimentos neógenos en las Bardenas, la erosión y posterior depósito cuaternarios.

4. Mirador de Juan Obispo

- Localización: 42° 11'57"N - 1° 26'06"W
- Desde este punto se aprecian las tres Bardenas que están directamente relacionadas con los depósitos neógenos en este sector de la Cuenca del Ebro: las facies con canales de arenas de la Plana, los depósitos de arcillas que se pueden ver en la depresión de la Blanca y los depósitos lacustres de La Negra (Fig.6b, c). Se puede observar como las rocas más blandas, las lutitas, son las que se han erosionado más fácilmente dando la depresión de la Blanca y sin embargo la Negra y la Plana, que presentan rocas más resistentes, constituyen los principales relieves de la zona.

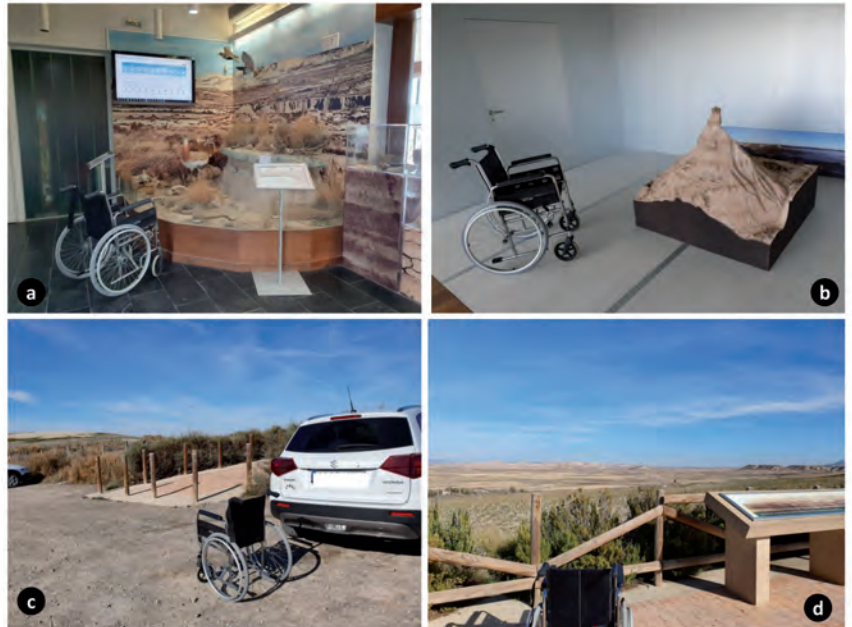


Figura 5. a), b) Bardenas parada nº 1, centro de Información de Aguilares: maquetas explicativas sobre la geología y el paisaje. c), d) Bardenas parada nº 2: Mirador de Aguilares. c) Detalle del aparcamiento y el acceso universal al mirador. d) Panel explicativo sobre el paisaje y relieve de La Bardena Blanca y La Plana.

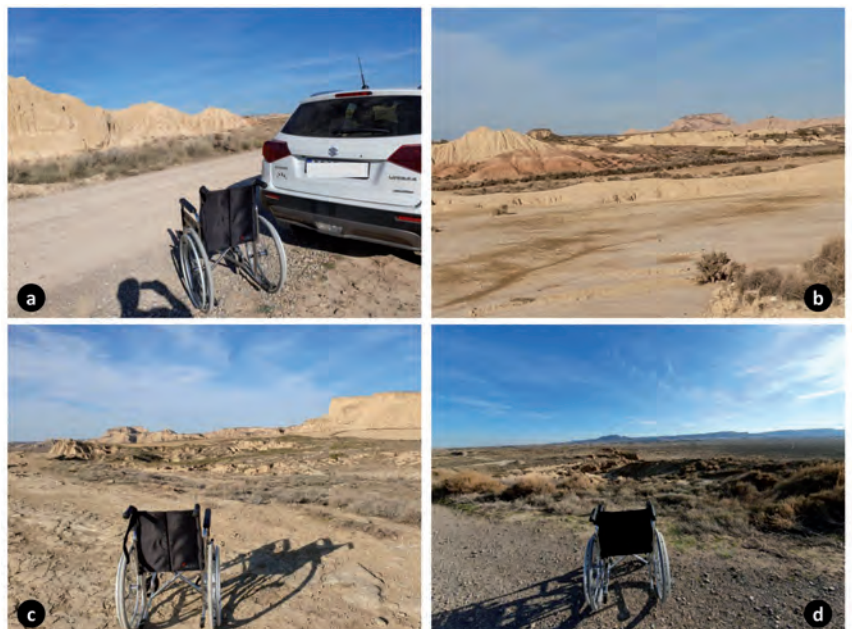


Figura 6. a), b) Bardenas parada nº 3: Perimetral. a) Detalle del acceso por carretera. b) contacto Neógeno – Cuaternario. c), d) Bardenas parada nº 4: Mirador de Juan Obispo. c) Geología y paisaje de la Bardena Plana. d) Vista general de la Bardena Blanca y al fondo la Bardena Negra.

5. Castildetierra

- Localización: 42° 12'37"N - 1° 30'56"W
- Se sitúa en los fondos planos de barrancos donde se acumula el relleno aluvial procedente de las laderas que le rodean. En Castildetierra, donde afloran rocas sedimentarias de origen fluvial como areniscas y lutitas, se puede observar los pies de ladera que formaron el relieve estructural en "cabezo", la erosión diferencial y el cerro testigo, símbolo de la propia reserva (Fig.7).

Figura 7. Bardenas parada nº 5: Castildetierra. "Cabezo" de Castildetierra, símbolo de las Bardenas Reales de Navarra



• Conclusiones

Este trabajo se incluye dentro del Plan de Acción de la Estrategia Española sobre Discapacidad 2014-2020 ya que cumple el eje de actuación 3 (Educación) y el 4 (Accesibilidad) mediante la actuación nº 70, al promover medidas específicas de accesibilidad al patrimonio natural. Pretende ser un ejemplo del avance hacia la inclusión de la diversidad humana, acercando la investigación y la educación a las personas con discapacidad motora en dos Reservas de la Biosfera, Urdaibai y Bardenas Reales de Navarra.

Para ello se ha revisado la accesibilidad de los Lugares de Interés Geológico (LIG) de ambas Reservas, siguiendo el modelo de trabajo del "Catálogo de buenas prácticas en materia de accesibilidad en espacios naturales protegidos" en el apartado de senderos. Así se han establecido 5 paradas, donde explicar la geología inmersa en el paisaje de cada una de las Reservas.

En Urdaibai las zonas a visitar son las siguientes: (1) tramo superior del estuario del río Oka (diapiro de Gernika y modelado estuarino cuaternario), (2) tramo inferior del estuario (dinámica estuarina, playa de Laida y barra de Mundaka), (3) playa de Laga (modelado litoral cuaternario y dunas, ofitas del diapiro, acantilado vertical de Ogoño), (4) cantera de Ereño (paleontología, petrología) y (5) Cueva de Santimamiñe Basondo (modelado kárstico cuaternario sobre calizas del Cretácico inferior).

En las Bardenas Reales de Navarra las áreas a conocer son: (1) centro de Información de Aguilares (geografía, geología, geomorfología y paleontología), (2) Mirador de Aguilares (características geológicas generadoras del paisaje y relieve de La Bardena Blanca y La Plana), (3) Perimetral (contacto Neógeno/Cuaternario), (4) Mirador de Juan Obispo (evolución geológica de la cuenca del Ebro y paisaje de La Bardena Blanca, La Negra y La Plana) y (5) Castildetierra (rocas sedimentarias, erosión diferencial y cerro testigo).

Este tipo de adaptaciones deberían realizarse en todas aquellas zonas de interés medioambiental, como parques naturales y reservas de la Biosfera, donde acude una gran cantidad de visitantes, entre ellos un número cada vez más elevado de personas con necesidades especiales. Puesto que en el turismo de naturaleza en espacios naturales protegidos se une la educación con el ocio y el recreo, resulta necesario elaborar actividades, como la que aquí se presentan, para todas las personas independientemente de sus capacidades, con el fin de que puedan aprender y disfrutar de la naturaleza.

Este trabajo aborda los objetivos, 3, 4 y 10 de Desarrollo Sostenible: salud y bienestar, Educación de Calidad y Reducción de las Desigualdades.

• Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por HAREA: Grupo de Investigación en Geología litoral (EJ/GV, IT976-16).

• Bibliografía

Carcavilla L., Durán J.J., López-Martínez, J. 2008. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. *Geo-Temas*. 10: 1299-1303.

Díez E., Alonso A., Verdugo M. A., Campo M., Sancho I., Sánchez, S., Calvo I., Moral E. 2011, Espacio Europeo de Educación Superior: estándares e indicadores de buenas prácticas para la atención a estudiantes universitarios con discapacidad. Salamanca, Publicaciones del INICO (Instituto Universitario de Integración en la Comunidad. Universidad de Salamanca.

Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco (2016). Inventario de Lugares de Interés Geológico de la CAPV. (modificado en 2015). Recuperado de: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/lugares-de-interes-geologico/r49-u95/es/>

Grellet-Tinner G., Murelaga X., Larrasoña J.C., Silveira L.F., Olivares M., Ortega L.A., Trimby P.W., Pascual A. 2012. The First Occurrence in the Fossil Record of an Aquatic Avian Twig-Nest with Phoenicopteriformes Eggs: Evolutionary Implications. *PLoS ONE* 7(10): e46972. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0046972>

IGME. 2020. Listado de Lugares de Interés Geológico. Última visualización 8-enero-2020 <http://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=283001>

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. 2014. Estrategia de Geodiversidad de la Comunidad Autónoma del País Vasco 2020. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco. Bilbao.

Larrasoña J.C, Murelaga X., Peña J.L., Sancho C. 2018. Bardenas Reales – Geología – Guía del Visitante. Comunidad de Bardenas Reales.Tudela.

Mendía M., Aranburu A., Carracedo M., González M. J., Monge-Ganuzas M., Pascual A. 2010. Lugares de interés geológico de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, Vitoria-Gasteiz, Gobierno Vasco. http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/contenidos/informe_estudio/ligs_de_urdaibai_2010/es_doc/adjuntos/INVENTARIO%20de%20LIGs%20de%20URDAIBAI.pdf

Mendía M., Monge-Ganuzas M., Díaz G., González J. Albizu X. 2011. Urdaibai: Guía de lugares de interés geológico. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2014. Plan de Acción de la Estrategia Española sobre Discapacidad 2014-2020. <https://www.mscbs.gob.es/ssi/discapacidad/informacion/planAccionEstrategiaEspanolaDiscapacidad.htm>

artículos

Muñoz Santos M., Gómez Limón J. Arias F. 2007. EUROPARC-España. 2007. Catálogo de buenas prácticas en materia de accesibilidad en espacios naturales protegidos. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid.

Murelaga, X. 2000. Estudio de las faunas de vertebrados del Mioceno inferior de las Bardenas Reales y áreas colindantes (Cuenca del Ebro, Navarra). Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco.

Murelaga, X., Agirrezabala, L.M., Apraiz, A., Aranburu, A., Baceta, J. I., Mendia, M., Pascual, A. 2011. Evolución Geológica de Urdaibai. En: Guía científica de Urdaibai Onaindia, M., Ibabe, A., Unzueta, J. (Ed.). Cátedra Unesco de Desarrollo Sostenible-Gobierno Vasco. Bilbao.

Naciones Unidas. 2015. Transformar nuestro mundo: Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible Resolución adoptada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E

Pascual, A. 1990. Utilización de los foraminíferos bentónicos y ostrácodos para un mejor conocimiento del medio ambiente en los estuarios vizcaínos. Aplicación a las rías de Gernika y Bilbao. Tesis de Doctorado. Universidad del País Vasco.

Pascual, A., Rodríguez-Lazaro, J., Weber, O., Jouanneau, J.M. 2002. Late Holocene pollution in the Gernika Estuary (Southern Bay of Biscay) evidenced by the study of Foraminifera and Ostracoda. *Hydrobiologia*. 475/476: 477-491.

Pascual, A., Rodríguez-Lázaro, J. 2006. Marsh development related to sea level changes in the Gernika estuary (South Bay of Biscay): foraminifers as tidal indicators. *Scientia Marina*. 70S1: 101-117.

Pascual A., Murelaga X. 2012. Adaptación de las prácticas de campo de la asignatura “Geología” para alumnos con discapacidad motora. En I Congreso Internacional Universidad y Discapacidad (Madrid 22-23 de noviembre de 2012).

Pascual A., Oñate L. 2014. Geología para todos. En: II Congreso Internacional Universidad y Discapacidad (Madrid 27-28 de noviembre de 2014). Libro de Actas. Volumen 2 comunicaciones: 1110-1119. http://biblioteca.fundaciononce.es/sites/default/files/publicaciones/documentos/ii_congreso_internacional_sobre_universidad_y_discapacid_libro_de_actas_2.pdf

Pascual A., Martínez-García B., Oñate L. 2014. Geología y discapacidad. Adaptaciones curriculares en la universidad. En: XVIII Simposio sobre la enseñanza de la geología. Libro de comunicaciones (Bilbao, 14-19 de julio de 2014). 237-247.

Pascual A., Berreteaga A., Baceta J.I. 2016. Hacia una Universidad inclusiva en los grados científicos: el ejemplo de la asignatura “Geología” en la Universidad del País Vasco UPV/EHU. III Congreso Internacional Universidad y Discapacidad. Abstracts Volumen, Grupo de trabajo 2 Accesibilidad curricular y deporte inclusivo. 37-47. https://ciud2016.fundaciononce.es/comunicaciones_grupo_de_trabajo_2_0

DEFINICIÓN DE UN PROTOCOLO DE MONITORIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN LA RECUPERACIÓN DE HÁBITATS PASCÍCOLAS TRAS DESBROCE MECÁNICO

Sorkunde Mendarte¹, Thorsen Andronik², Tangi Le Moal², Vicente Ferrer³, Nerea Mandaluniz⁴, Isabel Albizu^{1*}

¹ NEIKER. Dpto Conservación de Recursos Naturales. / ² Conservatoire d'espaces naturels de Aquitaine. / ³ BELARDI Consultoría. / ⁴ NEIKER. Dpto. Producción Animal. Campus Agroalimentario de Arkaute

* ialbizu@neiker.eus

Mendarte, S., Andronik, T., Le Moal, T., Ferrer, V., Mandaluniz, N., Albizu, I. 2020. Definición de un protocolo de monitorización de la vegetación en la recuperación de hábitats pascícolas tras desbroce mecánico. Revista FORUM de Sostenibilidad (9): 23-31. ISSN: 1887-9810

> Laburpena

Belarkarak eta zuhaixkarak diren larre habitat asko kontserbaziorako garrantzi komunitarioko zonak dira (ZEC) eta Natura 2000 sarean barneratzen dira. Euren kontserbazioa abere karga egokiaren, egutegiaren, abere motaren eta giza eskuhartze egokiaren menpe dago, gehienetan. Hala ere, mendiko larreetako larraketa estentsiboa abereen banaketa espazio-temporal desorekatuarekin lotuta dago egun. Hau pixkanakako aktibitatearen uztearekin eta baita abelgorrien kopuruaren areagotzearekin erlazionatuta dago. Gainera abelgorriek zenbait eremuen azpierzabiltzea eta sastraken garatze prozesua azkartzea dakarren portaera dute.

Agertoki honetan, sastraken garbiketarako ekintza hedatuenak dira. Hala eta guztiz ere, arlo gehienetan ez da ezagutzen kontserbazio egoeraren bilakaera. Larre habitatak zaintzeko helburuarekin, LIFE-OREKAMENDIAN proiektuan (LIFE15 NAT/ES/000805) landarearen egitura kontrolatzeko protokolo bat ezartzea proposatu da eta, ondoren, sektoreko teknikariei eta abeltzainei luzatzea.

Bi protokolo (landaretza estalduraren bistazko estimazioa vs kontaktuak) alderatu ondoren eta karratuen eta kontaktuen kopurua aztertu ondoren, Aizkorri-Aratz ZECeko emaitzetan 200 kontaktu/lagin unitateko dituen protokoloa eta talde funtzionalen laginketa onartatzen eman da: gramineo eta graminoidak, lekaleak, beste espezie dikotiledoneoak, espezie zuhaixkarak eta baita lurzoru soila eta nekromasa ere kontuan hartuz. Laginketarako lursail iraunkorrak finkatzeak eta urteetan zehar jarraipena egiteak landare-egituraren eboluzioa aztertzeko aukera emango du eta mendialdeetako larre habitataren kontserbaziorako kudeaketa erabakietan lagungarria izango da.

Gako-hitzak: Kontserbaziorako kudeaketa; Larraketa; Mendiko larreak; 6230 habitata

> Resumen

Muchos hábitats pascícolas, arbustivos y herbáceos de montaña están considerados como hábitats de interés comunitario integrantes de la Red Natura 2000. Su conservación pasa por un pastoreo adecuado en carga ganadera, calendario, tipo de animales e intervenciones. Sin embargo, el pastoreo extensivo en los pastos de montaña va asociado a una desigual distribución espacio-temporal del ganado, debido a un paulatino abandono, así como al aumento del ganado mayor con un comportamiento que conlleva la infrautilización de algunas zonas y la aceleración del proceso de matorralización.

En este escenario, los desbroces son las actuaciones más extendidas, pero en la mayoría de las zonas, se desconoce la evolución de su estado de conservación. Con el objetivo de conservar los hábitats pascícolas, en el proyecto LIFE-OREKAMENDIAN (LIFE15 NAT/ES/000805) se propone definir un protocolo de seguimiento de la estructura vegetal y transferirlo a técnicos del sector y ganaderos.

Tras la comparación de dos protocolos (cobertura vegetal por estimación visual versus contacto) en la ZEC de Aizkorri-Aratz, y analizados el número de cuadrados y contactos, los resultados apuntan a un protocolo con 200 contactos/unidad muestral y el seguimiento de los grupos funcionales: gramineas y graminoides, leguminosas, otras dicotiledóneas, especies arbustivas, así como suelo desnudo y necromasa.

El establecimiento de parcelas permanentes y el seguimiento interanual permitirán evaluar la evolución de la estructura vegetal y ser de ayuda en las decisiones de gestión para la conservación en estos hábitats pascícolas de zonas de montaña.

Palabras clave: Gestión para conservación; Hábitat 6230; Pastoreo; Pastos de montaña

> Abstract

Many shrubby and herbaceous pastoral mountain habitats are considered part of community interest zones included in the Natura 2000 Network. Their conservation goes through adequate grazing stocking rate, calendar, type of animals and human interventions. However, extensive grazing in mountain pastures is actually associated with an unbalanced spatio-temporal distribution of livestock. This is due to a gradual abandonment of the activity as well as the increase of cattle, related to the underutilization and scrubland increase in some areas.

In this scenario, shrub clearing is the most widespread action, but in most areas, the evolution of their conservation status is unknown. With the objective of pastoral habitats conservation, in the LIFE-OREKAMENDIAN project (LIFE15 NAT / ES / 000805) it was proposed to establish a plant structure monitoring protocol and transfer it to technicians and livestock farmers.

After the comparison of two different protocols (vegetation cover by visual estimation versus contact) and the assesment of the number of squares and contacts, the results in the ZEC Aizkorri-Aratz point to a protocol with 200 contacts/sample unit and the monitoring of functional groups: grasses and graminoids, legumes, other dicots, shrub species, as well as bare soil and necromass.

The establishment of permanent plots and the interannual monitoring will allow to evaluate the evolution of the vegetal structure to be of help in decision making process for conservation management for pasture habitats present in mountain areas.

Key words: Conservation management; Grazing; habitat 6230; Mountain pastures

• Introducción

Los pastos ricos en especies de *Nardus stricta* están reconocidos por la Directiva Europea de Hábitats (92/43/CEE) como un hábitat de interés prioritario, debido a su alta diversidad de plantas vasculares. Se definen como “Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y zonas submontañosas de Europa continental)” (código de hábitat 6230*). Estas formaciones constituyen céspedes muy tupidos dominados por gramíneas de carácter cespitoso entre las que adquiere importancia *Nardus stricta*. Son algunos de los hábitats más extendidos en Europa, que incluyen una gran variedad de subtipos que se distribuyen en un amplio espectro de condiciones ecológicas y a través de amplios gradientes de elevación y humedad, abarcando comunidades diferentes desde tierras bajas de zonas atlánticas hasta las zonas montañosas de Europa continental (Galváneky Janák, 2008).

A pesar del hecho de que algunos tipos de pastos de *Nardus* pueden ser vegetación climática, la conservación y sostenibilidad a largo plazo del hábitat 6230* está, en

general, estrechamente ligada al adecuado manejo de las actividades pascícolas a través de un equilibrado pastoreo. De hecho, esta es la práctica general de gestión recomendada para su conservación (Galváneky Janák, 2008; Pitarello et al., 2016), de la misma manera que para su restauración se recomienda la erradicación de las especies arbustivas y leñosas (Galváneky Janák 2008; Parolo et al., 2011).

La superficie de este hábitat ha disminuido de manera significativa en Europa durante las últimas décadas, en la mayoría de los casos debido a procesos de matorralización. Algunos autores incluso hacen referencia a que es un hábitat seminatural en peligro de extinción (Parolo et al., 2011). Esto tiene que ver, por un lado, con los cambios de uso y la intensificación de las prácticas agrícolas y, por otro lado, con los cambios sociales y el abandono de la actividad ganadera (Galváneky Janák, 2008; Parolo et al., 2011). Además, con el paulatino abandono de la actividad se marginalizan, primero, las zonas de pasto menos productivas y se genera una situación de desequilibrio con presión ganadera más fuerte en zonas más accesibles y cercanas a puntos de agua y menor presión en zonas más periféricas e inaccesibles (Hunt, 2001).

Este desequilibrio también puede ocurrir con cambios en la proporción entre ganado mayor y menor, ya que el comportamiento selectivo por los hábitats y espacios varía según las especies.

Gran parte de los pastos de montaña de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) corresponden al hábitat 6230*. En la actualidad, las directrices de actuación en estas áreas se enmarcan dentro de la multifuncionalidad y sostenibilidad, de manera que se conjuga productividad, disfrute de una mayor calidad de vida, conservación de la naturaleza y biodiversidad. En la CAPV, donde uno de los usos tradicionales en las áreas de montaña ha sido el pastoreo, esta actividad ha conformado ecosistemas muy complejos en los que tienen lugar diversos mecanismos de interacción entre las comunidades vegetales y los herbívoros, con el factor humano como dinamizador de los distintos procesos (Mendarte et al., 2017).

El abandono de la actividad ganadera tradicional y el consecuente proceso de revegetación natural de los pastos seminaturales ponen en riesgo el suministro de múltiples recursos y servicios ecosistémicos, con impactos negativos tales como el aumento del riesgo de incendios, la disminución de los recursos hídricos y naturales, la degradación de los paisajes culturales, y con ello, la pérdida de suelo productivo y la reducción de la biodiversidad y de otros servicios ecosistémicos y de ocio (Parolo et al., 2011).

En este contexto, la regeneración de este hábitat pascícola adquiere gran importancia, y los gestores y usuarios necesitan disponer de herramientas de monitorización y de análisis adecuados que les permitan evaluarlo, a ser posible, de una forma cuantificada. Este trabajo persigue definir una metodología de seguimiento de la vegetación basada en la comparación entre dos protocolos de monitorización (estima de cobertura visual en cuadrado de 1 x 0,5 m vs puntos de contacto a través de transectos). Con ello, se persigue el objetivo de definir, aplicar y transferir un protocolo sencillo y con el mínimo esfuerzo de muestreo posible para el seguimiento de la vegetación tras las actuaciones de desbroces mecánicos que sirva de ayuda en la toma de decisiones en la gestión para la conservación del hábitat pascícola 6230*.

En un contexto más amplio de la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, donde se expresan los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), cabe destacar el ODS nº 15 para promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica. Es ahí donde se enmarca este trabajo, creando puentes entre la investigación y gestión para la conservación mediante el establecimiento de protocolos de monitorización para el seguimiento de los hábitats pascícolas.

• Material y métodos

El estudio se desarrolló en la Zona de Especial Conservación (ZEC) de Aizkorri-Aratz (Gipuzkoa, País Vasco) donde el hábitat más importante es el hayedo (4530 ha) pero, desde un punto de vista del uso ganadero, el hábitat 6230* es el que adquiere mayor importancia y superficie (256 ha).

El área de este hábitat en Aizkorri-Aratz se ha visto afectada por la alta cobertura de especies arbustivas que ha supuesto una disminución de la superficie herbácea pastable. Tal y como se recomienda para la restauración del hábitat 6230* (Galvánek y Janák, 2008; Parolo et al., 2011), en la ZEC Aizkorri-Aratz, más concretamente en la campa de Urbia, se realizó el último desbroce mecánico de especies arbustivas en el año 2017. De esta acción se llevó a cabo un seguimiento de la vegetación durante los meses de junio-agosto del año 2018 y 2019.

En este estudio, se compararon dos diferentes metodologías: i) el protocolo basado en la estimación visual de las coberturas de grupos funcionales (GF), como medida del porcentaje de superficie cubierta por las partes aéreas de los mismos y ii) el protocolo basado en los puntos de contacto a lo largo de unos transectos, para obtener la frecuencia de GFs, como medida de la probabilidad de encontrar individuos de un GF mediante conteos de presencia. Además, se comparó un número ascendente de líneas muestreadas con el objeto de analizar y establecer el esfuerzo de muestreo mínimo necesario para el correcto seguimiento de las acciones de desbroce.

Se establecieron parcelas permanentes de muestreo en zonas Desbrozadas y Testigos-sin desbrozar. En concreto, se definieron cuatro repeticiones de las unidades muestrales por cada uno de los dos tratamientos (Desbrozado y Testigo-sin desbrozar).

Cada unidad muestral era un cuadrado georreferenciado de 12,5 x 12,5 m en el que se definieron las líneas. La línea número 1 se ubicó en la dirección ascendente de la pendiente principal, la línea número dos y tres paralelas a ésta y la línea número 4 perpendicular a la línea número 1 (Figura 1 y Figura 2).

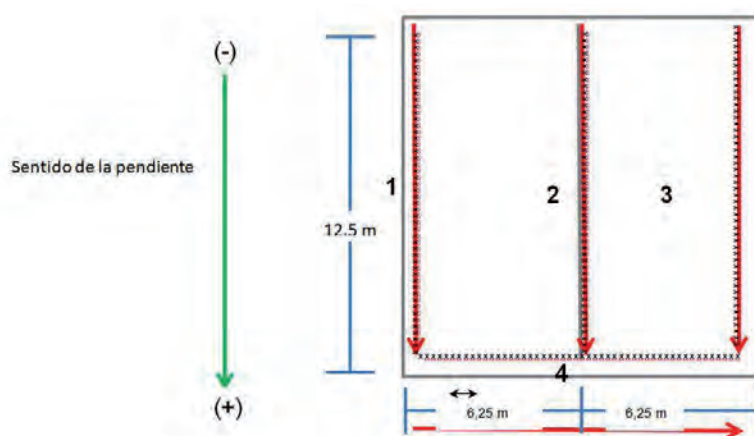


Figura 1. Unidades muestrales y las líneas definidas para el muestreo según protocolo de estimación visual de la cobertura de los grupos funcionales de vegetación.

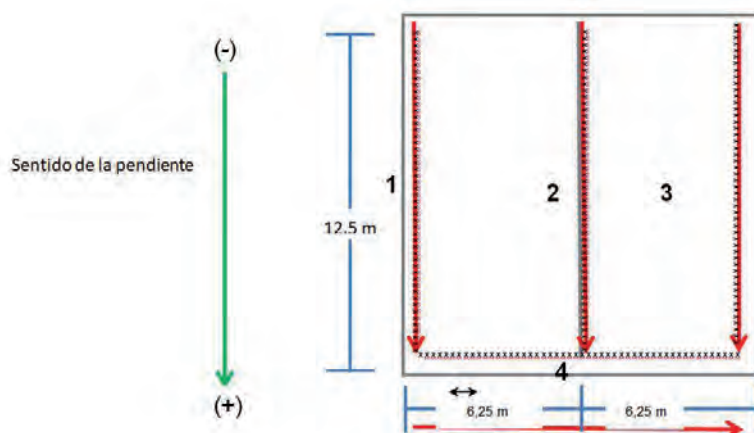


Figura 2. Unidades muestrales y las líneas definidas para el muestreo según protocolo de los puntos de contacto de los grupos funcionales de vegetación.

El protocolo basado en la estimación visual consistió en realizar una estimación visual del porcentaje de cobertura de los GFs mediante un cuadro de 1 x 0,5 m y se muestrearon 12 cuadros desplazándolos a lo largo de cada línea. Esto supuso un total de 48 cuadrados máximo por unidad muestral (Figura 1), y un total de 192 cuadrados en la ZEC de Aizkorri-Aratz. Se obtuvo la cobertura media de los GFs por línea y se calcularon resultados medios para cada una de las unidades muestrales y cuatro réplicas por tratamiento.

En el protocolo basado en los contactos (point intercept), en cada línea de 12,5 m, se realizó un total de 50 contactos, un contacto cada 25 cm de distancia; hasta un total de 200 contactos por unidad muestral (4 líneas). A partir de los 50 contactos en cada línea, se calculó la frecuencia relativa de cada GF, con un máximo de 100% para los grupos con un máximo de 50 contactos/línea (Figura 2). Ambos muestreos se llevaron a cabo simultáneamente.

Los GFs considerados en ambos protocolos durante los muestreos de 2018 fueron: Herbáceas (incluyendo gramíneas, dicotiledóneas y leguminosas), *Ulex* spp., Ericáceas, Otras arbustivas, Helechos y Suelo desnudo (SD). Con el objeto de evaluar el esfuerzo de muestreo y

asegurar la obtención de información representativa pero con el mínimo esfuerzo posible, se trataron los datos de manera que se consideró la comparación de la información obtenida a partir del muestreo de i) dos líneas: 1 y 2; ii) tres líneas: 1, 2 y 3 y iii) cuatro líneas: 1, 2, 3 y 4. Esto es, se analizó un esfuerzo de muestreo creciente en relación a muestrear dos líneas (x 4 réplicas= 8 líneas), tres líneas (x 4 réplicas= 12 líneas) y cuatro líneas (x 4 réplicas= 16 líneas).

Durante los muestreos de 2019, se consideró también un número diferente de GFs (separando el GF de herbáceas en gramíneas y graminoides, dicotiledóneas y leguminosas), y se compararon ambos resultados para maximizar la información obtenida con el mínimo esfuerzo posible.

Se utilizó el software libre EstimateS (Colwell, 2009) para el cálculo de la riqueza observada de los GF que, además, permite relacionar los resultados obtenidos a través de un creciente esfuerzo de muestreo. A niveles comparables de esfuerzo de muestreo, se calcularon los valores medios y los correspondientes intervalos de confianza (IC) del 95% para las curvas de acumulación de GFs que fueron graficados para poder interpretar los resultados de manera sencilla.

• Resultados

La riqueza de GFs observada aumentó en relación al esfuerzo de muestreo realizado. Esto ocurrió tanto para las parcelas Desbrozadas como las Testigo-sin desbrozar según se organizaron los resultados teniendo en cuenta los transectos realizados (dos líneas, tres líneas y cuatro líneas) (Figura 3 y Figura 4).

Para un mismo esfuerzo de muestreo, el protocolo basado en los contactos de los GFs consiguió registrar un número mayor de GFs y, sobre todo, con menor grado de variabilidad (menor desviación e IC), especialmente, en las zonas desbrozadas (Figura 3). En las zonas Testigo-sin desbrozar, fue necesario realizar los 4 transectos para observar el registro de todos los GFs definidos (4 líneas que

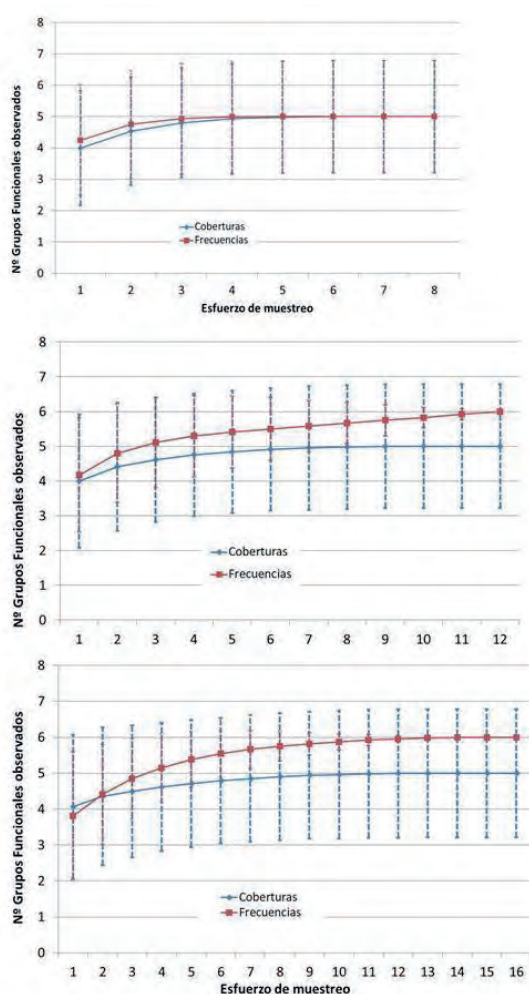


Figura 3. Distribución del número de grupos funcionales en función del esfuerzo de muestreo considerando 2, 3 y 4 líneas en las unidades muestrales según protocolo de estimación visual de la cobertura y frecuencias a partir de los puntos de contacto de los grupos funcionales. Desbrozado. 2018.

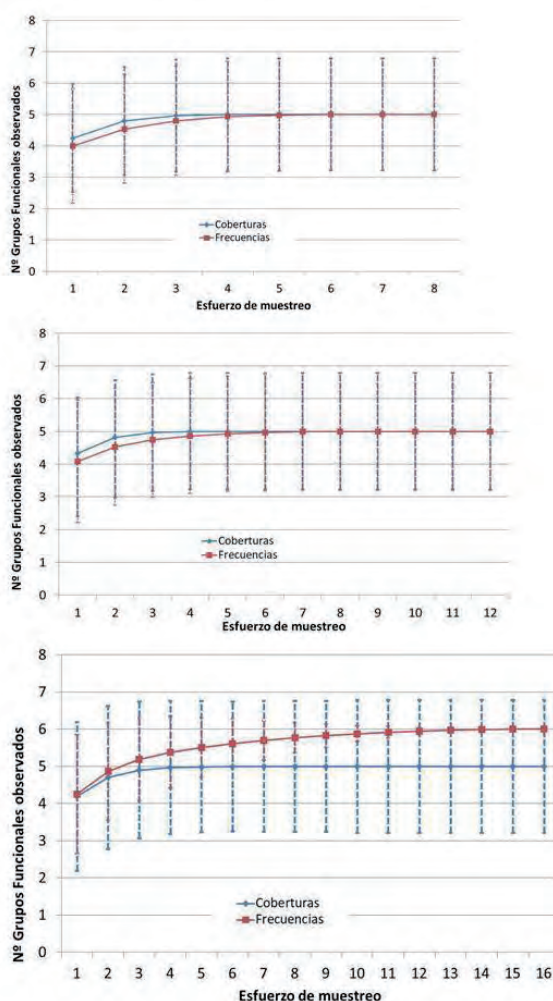


Figura 4. Distribución del número de grupos funcionales en función del esfuerzo de muestreo considerando 2, 3 y 4 líneas en las unidades muestrales según protocolo de estimación visual de la cobertura y frecuencias a partir de los puntos de contacto de los grupos funcionales. Testigo-sin desbrozar. 2018.

corresponden a 200 contactos). A partir de esto, es necesario establecer este número de líneas y contactos para todas las unidades muestrales si se pretende comparar con un diseño equilibrado ambos tratamientos.

Para el año 2019, en el que se muestreó un número mayor de GFs que en 2018, se

consideró el mismo esfuerzo de muestreo llevado a cabo mediante contactos en las líneas. Sin embargo, la información obtenida con los resultados de 2019 fue significativamente diferente a partir de la tercera unidad muestral (séptima-octava línea) (Figura 5).

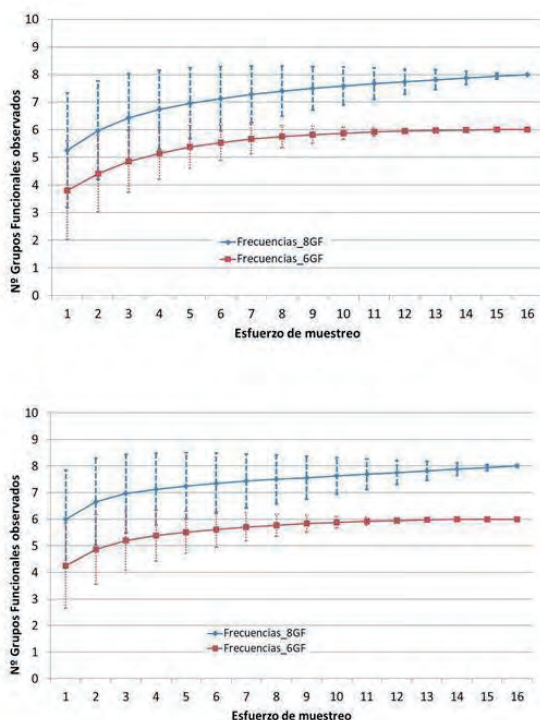


Figura 5. Distribución del número de grupos funcionales en función del esfuerzo de muestreo según protocolo de frecuencias a partir de los puntos de contacto de 6 versus 8 grupos funcionales (GF). Zona desbrozada y Testigo-sin desbrozar. 2019.

• Discusión

Los gestores y usuarios necesitan disponer de herramientas de monitorización que les permitan evaluar hábitats pascícolas y hacer un seguimiento de las actuaciones de mejora en la gestión para la conservación. Para ello, se requiere de métodos precisos con los que obtener información de calidad (Damgaard, 2014), así como de una adecuada planificación para evitar pérdidas de tiempo y esfuerzo (González-Oliva et al., 2017).

Una de las primeras decisiones a tomar en relación al esfuerzo de muestreo es el tamaño y el número muestral ya que, teóricamente, a medida que se incrementa el tamaño de la muestra los resultados reflejan mejor la realidad (González-Oliva et al., 2017). En este sentido los resultados obtenidos muestran que la riqueza de GF observada aumenta con el esfuerzo de muestreo considerado en el estudio hasta alcanzar una asíntota relacionada con un máximo de GF establecidos y observados.

Por otro lado, la forma más común de medir cubierta vegetal es la evaluación visual del área relativa cubierta por las diferentes especies en un pequeño círculo o cuadrado. Sin embargo, la evaluación visual de la cobertura ha sido criticada por ser demasiado subjetiva y fuertemente dependiente de la persona que hace la observación y, por lo tanto, puede ser bastante variable, aunque permite que la superficie muestreada sea mayor y más representativa que en el protocolo de puntos de contacto que es utilizado como alternativa (Damgaard, 2014). Sin embargo, el método alternativo de contactos (point-intercept) es también criticado porque no es relevante para detectar la abundancia de

especies raras, por lo que puede subestimar la riqueza de especies (Bråkenhielm y Qinghong, 1995).

Conceptualmente, la riqueza de especies es el parámetro de medida más intuitivo y directo para medir biodiversidad como indicador de la estructura de comunidades vegetales. Sin embargo, su determinación no es simple y, es necesario llevar a cabo muestreos completos, laboriosos, lentos y exhaustivos para obtener una medida integral de la verdadera riqueza de una comunidad de plantas (Gotelli y Colwell, 2001). Según los objetivos de cada estudio, en algunos casos puede utilizarse un tipo diferente de información taxonómica superior como es el concepto de grupo funcional, entendiéndolo como un conjunto de especies con papel ecológico similar. Las especies vasculares, a menudo, se dividen en gramíneas, leguminosas y otras herbáceas (Sutherland, 2006) a las que se han añadido otros GFs (*Ulex* spp, *Ericáceas*...) considerados de interés en el seguimiento de actuaciones de desbroce.

En este sentido, el protocolo basado en los contactos de los GFs se muestra como mejor herramienta de seguimiento ya que, además de ser una herramienta que carece de la subjetividad de la cobertura visual, consigue registrar un número mayor de GFs presentes y con menor grado de variabilidad (menor IC). Por lo tanto, este protocolo resulta adecuado para la monitorización de actuaciones de mejora en los hábitats pascícolas como los desbroces. La aplicación a corto y medio plazo de este protocolo basado en los contactos de los GFs en las parcelas permanentes ya establecidas resultará de interés en el seguimiento de las actuaciones de mejora para la conservación en los hábitats pascícolas como el 6230*.

• Conclusiones

Se concluye que el protocolo definido y consensado para el seguimiento de la vegetación tras el desbroce mecánico más conveniente y fácilmente transferible es mediante contactos en unidades muestrales de 12,5 x 12,5 m georreferenciadas, con 4 réplicas (unidades muestrales) por tratamiento. En cada unidad muestral hay que registrar 200 contactos distribuidos en 4 líneas para asegurar recoger la máxima heterogeneidad de la estructura del hábitat. Además, resulta conveniente diferenciar

los GFs de gramíneas/graminoides, leguminosas y otras herbáceas dentro del estrato herbáceo, ya que aportan información sin aumentar el esfuerzo de muestreo en la monitorización.

Durante este trabajo se ha detectado la necesidad de implantar una estrategia de seguimiento a corto y a largo plazo de las actuaciones de gestión llevadas a cabo en las áreas protegidas, para lo que es necesario el establecimiento de parcelas permanentes que posibiliten la evaluación en un marco de gestión adaptativa.

• Bibliografía

- Bråkenhielm, S. Qinghong, L. 1995. Comparison of field methods in vegetation monitoring. *Water, Air and Soil Pollution* 79: 75-87.
- Colwell, R.K. 2009. Statistical estimations of species richness and shared species from samples. Version 8. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.
- Damgaard, C., 2014. Estimating mean plant cover from different types of cover data: a coherent statistical framework. *Ecosphere* 5(2): 1-7.
- Galváne, D., Janák, M. 2008. Management of Natura 2000 habitats. 6230* Species-rich *Nardus* grasslands. European Commission.
- González-Oliva, L., J. Ferro Díaz, D. Rodríguez-Cala y R. Berazaín. 2017. Métodos de inventario de plantas. Pp. 60-85. En: *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.).
- Gotelli, N.J., Colwell, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology letters* 4: 379-391.
- Hunt, L.P. 2001. Heterogeneous grazing causes local extinction of edible perennial shrubs: a matrix analysis. *Journal of Applied Ecology* 38: 238-252.
- Mendarte, S., Barrondo, S., Solaguren, F., Olasagasti, U., Aramendi, J., Ajuriagerra, J., Bizkarguenaga, J., Astorgano, A., Albizu, I. 2017. Modelización organizativa de la gestión agroambiental de los pastos de montaña basada en la participación. Experiencia piloto en el Macizo de Gorbeia (vertiente bizkaína). *Forum Sostenibilidad* 8: 121-132.
- Parolo, G., Abeli, T., Gusmeroli, F., Rossi, G. 2011. Large-scale heterogeneous cattle grazing affects plant diversity and forage value of Alpine species-rich *Nardus* pastures. *Grass and Forage Science* 66: 541-550.
- Pitarello, M., Probo, M., Lonati, M., Lombardi, G. 2016. Restoration of sub-alpine shrub-encroached grasslands through pastoral practices: effects on vegetation structure and botanical composition. *Applied Vegetation Science* 19: 381-390.
- Sutherland, W.J. 2006. *Ecological Census Techniques: a handbook*. Second edition. Cambridge University Press. Nueva York.

¿CAMBIA LA PERCEPCIÓN SOBRE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE LOS USUARIOS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI FRENTE A LOS DEL CINTURÓN VERDE DE BILBAO?

Lorena Peña*, Iñigo Arana, Gloria Rodríguez, Ibone Ametzaga-Arregi, Miren Onaindia

Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental.
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

* lorena.pena@ehu.es

Peña, L., Arana, I., Rodríguez, G., Ametzaga-Arregi, I., Onaindia, M. 2020. ¿Cambia la percepción sobre los servicios de los ecosistemas de los usuarios de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai frente a los del Cinturón Verde de Bilbao?. Revista FORUM de Sostenibilidad (9): 32-39. ISSN: 1887-9810

> Laburpena

Gizarteak ekosistemen zerbitzuei (ES) buruz duen pertzepzioa ezagutzea funtsezkoa da, gizarteari nahiz ingurumenari mesede egingo dioten kudeaketa iraunkorreko estrategiak garatzeko. Ikerketa honen helburua da erabiltzaileek Urdaibaiko Biosferaren Erreserbako (UBR) ES-en eskaintza eta eskaerari buruz duten pertzepzioa ezagutzea, eskaera/eskaintza antzekotasunak edo desberdintasunak aztertzea aztertutako ekosistemaren arabera diferentziarik duen zehaztea. Horretarako, 2015. urtean 100 inkesta egin ziren UBR-ko ekosistema desberdinetan. Emaizten arabera, ES eskatuena hauek izan ziren: biodibertsitatea zaintzea, ur- eta elikagai-hornidura, airearen eta klimaren kalitatearen erregulazioa eta ezagutza zientifikoa. Eskaintza, berriz, biodibertsitatea zaintzea eta, oro har, kultura-zerbitzuetara bideratuta zegoen. Horrez gain, padurek eta kostaldeko habitatek biodibertsitatearen kontserbazioarekin, paisaiaren gozatze estetikoarekin, aisialdiarekin eta erregulazio hidrikoarekin identifikatu zituzten, eta baso-landaketek eta baso naturalek, berriz, erregulazio klimatikoarekin eta polinizazioarekin. Nahiz eta ikuspegi biofisikotik baso naturalek garrantzi handia izan ES horniduran, gizarteak ez zuen gauza bera nabaritzen. Beraz, gai honetan ingurumen-hezkuntza areagotzea beharrezkoa da.

Gako-hitzak: Basoak, Ingurumen-hezkuntza, Kudeaketa iraunkorra, ES-en eskaintza eta eskaera.

> Resumen

Conocer la percepción que la sociedad tiene sobre los servicios de los ecosistemas es fundamental para desarrollar estrategias de gestión sostenible que beneficien, tanto a la sociedad como al medio ambiente. El objetivo de este estudio es conocer la percepción que poseen los usuarios sobre la oferta y demanda de los SE en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (RBU), analizar sus similitudes o diferencias y determinar si la valoración de la oferta de SE percibida muestra diferencias en función del ecosistema que se analice. Para ello, se realizaron 100 encuestas en el año 2015 en distintos ecosistemas de la RBU. Los resultados indicaban que los SE más demandados fueron la conservación de la biodiversidad, el abastecimiento de agua y alimentos, la regulación de la calidad del aire y del clima y el conocimiento científico. Mientras que, la oferta estaba más dirigida hacia conservación de la biodiversidad y los servicios culturales, en general. Además, las marismas y los hábitats costeros los identificaron principalmente con la provisión de la conservación de la biodiversidad, el disfrute estético del paisaje, el recreo y la regulación hídrica, mientras que las plantaciones forestales y los bosques naturales con la regulación climática y la polinización. A pesar de la relevancia de los bosques naturales en la provisión de SE desde el punto de vista biofísico, la percepción social no mostró lo mismo, lo que indica una necesidad de incrementar la educación ambiental en este tema.

Palabras clave: Bosques; Educación ambiental; Gestión sostenible; Oferta y demanda de SE.

> Abstract

In order to develop sustainable management strategies that benefit both society and the environment, it is essential to know the perception that society has about ecosystem services (ES). The aim of this study was to know the perception that users have about the supply and demand of ES in the Urdaibai Biosphere Reserve (UBR), analyze their similarities or differences, and determine whether the assessment of the ES supplied showed differences depending on the ecosystem analyzed. For that, in 2015 100 surveys were carried out to UBR users in relation to the perception for supply and demand in different ecosystems. The results indicated that the most demanded ES were the conservation of biodiversity, the provision of water and food, the regulation of air quality and climate, and scientific knowledge. However, it was perceived that the ES most supplied were the conservation of biodiversity and cultural services, in general. Salt marshes and coastal habitats were perceived higher for the biodiversity conservation, aesthetic enjoyment of the landscape, recreation, and water regulation, while forest plantations and natural forests were perceived higher in relation to climate regulation and pollination. Despite the relevance of natural forests in the supply of ES from a biophysical point of view, this was not perceived by the users, which indicate a need to increase environmental education on this topic.

Key words: Forests; Environmental education; Sustainable management; Supply and demand of ES.

• Introducción

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. En 2015, todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años.

En este contexto, el enfoque basado en servicios de los ecosistemas (SE) surge como posible vía para cumplir con estos ODS, ya que propone soluciones basadas en procesos y dinámicas naturales para la corrección de múltiples problemas, no solo medioambientales sino también económicos y sociales, que afectan al bienestar humano. Los SE son los “beneficios que las poblaciones humanas obtienen, directa o indirectamente, de las funciones del ecosistema” (MEA, 2005) y se clasifican como servicios de provisión, como el abastecimiento de alimentos y de agua, servicios de regulación, como la regulación de la calidad del aire, el control de la erosión o la regulación hídrica, y servicios culturales, como el recreo o el disfrute estético del paisaje.

El enfoque basado en SE ha ido ganando importancia entre científicos, gestores y políticos del mundo entero como una manera de comunicar la dependencia que tiene la sociedad de los ecosistemas, en la que se integra tanto aspectos biofísicos como sociales (Martín-López et al., 2012; Peña et al., 2015). Por lo que, se está convirtiendo en una herramienta común para la planificación territorial y toma de decisiones sobre cuestiones ambientales, debido principalmente a su enfoque holístico (Bennett et al., 2009; Fisher et al., 2009; Su, 2012).

Dentro de esta evaluación conjunta conocer la percepción que la sociedad tiene sobre los SE y analizar sus preferencias es fundamental (Martín-López et al., 2012), porque a menudo existen desconexiones entre los SE identificados y medidos por los científicos (oferta de SE) y aquellos que son apreciados y demandados por la sociedad (demanda de SE) (Nahlik et al., 2012).

El objetivo de este estudio es conocer la percepción que poseen los usuarios de la RBU sobre la oferta y la demanda de los SE, analizar sus similitudes o diferencias y determinar si la oferta percibida para cada SE es diferente en función del ecosistema que se analice.

• Metodología

Áreas de estudio

La RBU fue incluida en la Red Internacional de Reservas de la Biosfera en el año 1984 con el objetivo de proteger su integridad. Se trata de un territorio con grandes valores ecológicos y paisajísticos, que ocupa una superficie de 22.000 hectáreas, en un área medianamente urbanizada (45.000 habitantes) y localizada a escasos 40 km del área metropolitana de Bilbao (Fig. 1). La zona mantiene una actividad basada en el sector metalúrgico y primario, fundamentalmente. Los ecosistemas más abundantes en la RBU son las plantaciones forestales (53%), seguido por los prados (19%) y los bosques naturales (14,5%), aunque los hábitats costeros (0,5%) también representan un hábitat característico de la misma.



Figura 1. Localización de la RBU.

Muestreo sobre la percepción social y análisis de datos

Para conocer la percepción de los usuarios mayores de 18 años sobre la oferta y la demanda de los SE en la RBU se realizaron 100 encuestas en distintos puntos de la RBU (Arteaga, Kanala-Laida y Laga) con distintos ecosistemas (marisma, hábitat costero, prado, encinar, otro bosque natural y plantación forestal) entre los meses de abril y julio en el año 2015. El diseño de las encuestas fue basado en estudios previos (Martín-López et al., 2007; Casado et al., 2013). La encuesta estaba dividida en cuatro bloques: (1) información sobre las características de la visita y su conocimiento sobre el área de estudio; (2) información sobre la demanda y la oferta de SE; (3) información sobre el valor que asignan a los diferentes ecosistemas en relación al suministro de SE; (4) información sociodemográfica.

Antes de comenzar la encuesta se les mostró un panel informativo con una breve descripción sobre los SE a valorar

para adquirir cierto conocimiento sobre el tema. Posteriormente, se les pidió que valorasen los SE del 0-5 según la oferta (SE que proporcionan) y la demanda (SE que consideran deberían proporcionar) que ofrece el área de estudio, y que valorasen los diferentes ecosistemas en relación al suministro de SE. El número de encuestas realizadas en cada punto seleccionado del área de estudio fue homogéneo, así como las características de los encuestados. La muestra de población estaba constituida en un 53% por hombres y un 47% por mujeres, comprendidos en un rango de edad entre los 36 y 65 años (53%), donde la gran mayoría de los encuestados (85%) no residía en el área de estudio.

Para analizar las similitudes o diferencias entre la oferta y la demanda de SE percibida en cada área se llevó a cabo una comparación de los valores medios obtenidos para cada SE mediante un Mann Whitney U-test, al igual que para analizar la oferta de SE en la RBU en función del ecosistema. Para realizar estos análisis se utilizó el programa SPSS.

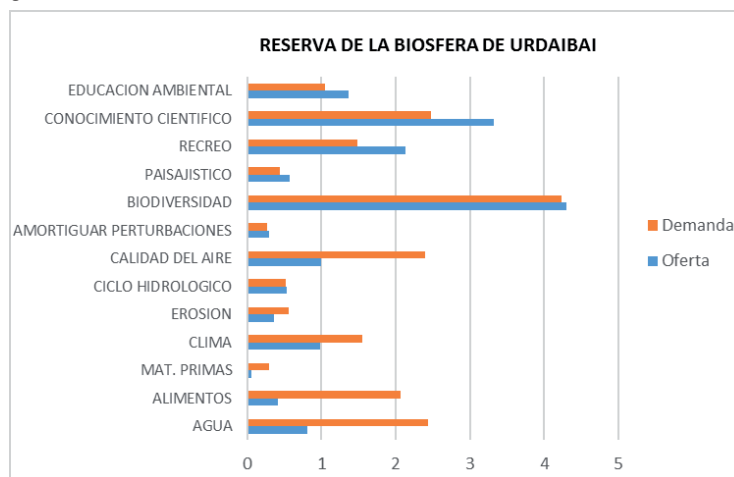
• Resultados

Análisis de la oferta y la demanda de SE

Los resultados indican que en la RBU los SE más demandados por los encuestados fueron la conservación de la biodiversidad, el abastecimiento de agua y alimentos, la regulación de la calidad del aire y el conocimiento científico. Mientras que la oferta percibida estaba más dirigida hacia conservación de la biodiversidad y los servicios culturales, en general (Fig. 2). La demanda resultó ser significativamente mayor que la oferta percibida únicamente para los servicios de abastecimiento (agua y alimentos) y la regulación de la calidad del aire ($P < 0.001$), mientras que la oferta

percibida fue significativamente mayor que la demanda para la conservación de la biodiversidad y los servicios culturales, en general ($P < 0.001$).

Figura 2. Representación de la valoración otorgada por los encuestados sobre la oferta y la demanda de SE en la RBU.



Análisis de la oferta de SE en función del ecosistema

Se observó que la oferta de SE en la RBU era percibida significativamente diferente según el ecosistema que se analizará. Así, las marismas y los hábitats costeros mostraron valores significativamente más elevados que el resto de ecosistemas en cuanto a los SE de conservación de la biodiversidad, la regulación hídrica y el disfrute estético del paisaje. El resto de ecosistemas en relación con estos SE mostraron valores similares, excepto en el caso del disfrute estético del paisaje, en donde lo hábitats costeros mostraron un valor significativamente más elevado que la marisma, y esta a su vez, que el resto de ecosistemas. Además, los prados y los otros bosques naturales mostraron un valor significativamente más elevado que el encinar y las plantaciones forestales (Fig. 3).

En el caso del servicio de recreo, los hábitats costeros fueron los que presentaron los valores significativamente más elevados frente al resto de ecosistemas, seguido por la marisma, los prados y otros bosques naturales, los cuales mostraron valores significativamente más elevados que el encinar. Este ecosistema, a su vez, mostró

valores significativamente más elevados que las plantaciones forestales (Fig. 3).

En el caso de la regulación climática, fueron las plantaciones forestales las que mostraron valores significativamente más elevados que el resto de ecosistemas, seguido por otros bosques naturales, el encinar y la marisma, los cuales mostraron valores significativamente más elevados que los prados y los hábitats costeros (Fig. 3).

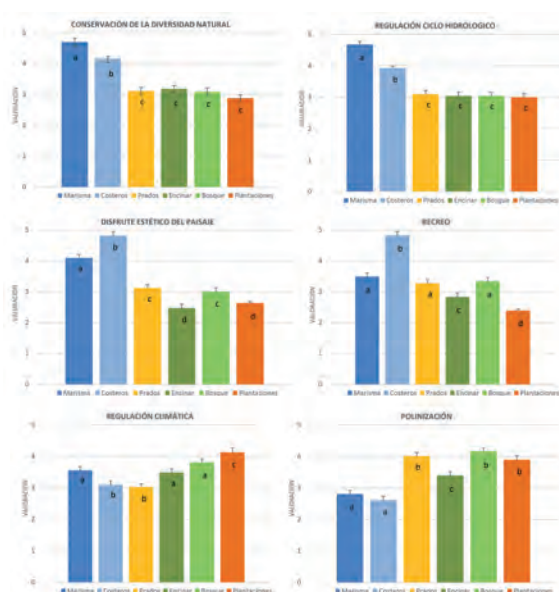


Figura 3. Representación de la valoración sobre la oferta de SE en la RBU en función del ecosistema en el que se encontraban. Mann Whitney U-test, las letras diferentes muestran diferencias significativas.

• Discusión

Recientes estudios indican que el 90,5% de la población analizada reconoce que los ecosistemas proveen de beneficios para el bienestar humano (Martín-López et al., 2012, Casado-Arzuaga et al., 2013). Sin embargo, son numerosos los estudios en los que se confirma que la percepción de las personas sobre los SE varía según los contextos geográficos, sociodemográficos o culturales (Plieninger et al., 2013; Zoderer et al., 2016; Caballero-Serrano et al., 2017), por lo que es muy importante conocer la percepción de la sociedad sobre los SE en cada territorio de estudio (Lamarque et al., 2011). Además, conocer la oferta y la demanda de SE en la RBU y analizar sus conflictos ayudará a llevar a cabo una gestión más sostenible del territorio (Reeves et al., 2009; Peña et al., 2015).

Así, en la RBU se observó que entre los SE más demandados se encontraban los servicios de abastecimiento de agua y alimentos, junto con la conservación de la biodiversidad, la regulación de la calidad del aire y el conocimiento científico. Hay que decir, que durante el verano la población en la RBU casi triplica su tamaño, lo que implica un aumento desmesurado en el abastecimiento de agua unido al empeoramiento en el abastecimiento y calidad del agua debido al estado deficiente del acuífero (Bermejo et al., 2015) y a la reducción de la precipitación en esta época del año. Lo que indica este estudio es que los usuarios son conscientes de este problema, y por ello, demandan un mayor abastecimiento de agua. Sin embargo, para aumentar el suministro y la calidad del agua, además de mejorar la calidad del agua del acuífero, es necesario mejorar la gestión de las cuencas hidrográficas, tanto en relación con sus usos de suelos como de sus recursos hídricos (Lara et al., 2009). Una solución sería aumentar la superficie de bosque natural reduciendo las superficies de plantaciones forestales o mejorar la gestión de estas plantaciones (Donoso, 2009). En la RBU los robledales-

bosques mixtos son la vegetación potencial del 80% del área, pero actualmente solo ocupan el 6,5% (Rodríguez-Loinaz, 2011), debido principalmente al aumento desmedido de las plantaciones forestales de especies exóticas. Así, una sustitución de plantaciones forestales por bosques naturales, además de aumentar la provisión de SE, como la mejora de la calidad del agua, la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad o el control de la erosión, entre otros (Onaindia et al., 2013; Peña et al., 2018), reduciría los riesgos asociados que conlleva la gestión de las plantaciones forestales en este territorio, como la pérdida de suelo y nutrientes (Merino et al., 2004), el descenso en la calidad de las aguas por el aumento de sedimentos derivados de las cortas (Lara et al., 2009; Garmendia et al., 2011), la homogeneidad en el paisaje y la pérdida de biodiversidad. La recuperación de los bosques naturales y su conservación son considerados prioritarios para diferentes agentes (Onaindia et al., 2013; Peña et al., 2017), por lo que puede ser una buena oportunidad para lograr una gestión más sostenible del territorio.

En el caso del abastecimiento de alimentos, algunos autores proponen sustituir las plantaciones forestales que se encuentran en zonas de capacidad agrológica elevada por áreas para la producción de alimentos sostenibles (Onaindia et al., 2018). Según un estudio no publicado realizado en la RBU, el 13% de la RBU posee alta capacidad agrológica, de las cuales un 43% se dedican a cultivos y pastizales, un 28% a plantaciones forestales y un 13% son zonas artificializadas, por lo que con esta sustitución se conseguiría un 28% más de superficie para producción de alimentos. En relación a la conservación de la biodiversidad y el conocimiento científico que ofrece la RBU, los usuarios son conscientes del importante papel que juegan sus ecosistemas en este sentido, ya que es uno de los espacios más estudiados debido a su elevada biodiversidad. Las marismas de la RBU, incluidas en el catálogo de Áreas Importantes para las Aves en Europa (IBAs) y en la lista Ramsar

para la protección de los humedales de importancia internacional, son las mejor conservadas de todo el litoral vasco y destacan por su gran cantidad y riqueza de aves acuáticas migratorias, a las que ofrecen un importante refugio.

En el caso de la oferta de servicios, en ambos casos, fueron los servicios culturales los más identificados por los encuestados, al igual que ocurría en otros estudios previos (Casado-Arzuaga et al., 2013; Larson et al., 2016), ya que son más fáciles de identificar por los encuestados debido al bienestar físico y mental que proporcionan en el momento (Chan et al., 2012). Al contrario de lo que ocurre con los servicios de regulación, los cuales son más difíciles de percibir por la sociedad (Agbenyega et al., 2009; Calvet-Mir et al., 2012), excepto

en el caso del servicio de regulación de la calidad del aire (Hartter, 2010; Vihervaara et al., 2012). Estos resultados indican la necesidad de aumentar el conocimiento sobre los servicios de regulación y la puesta en valor de los mismos. Además, se observa la necesidad de incrementar la educación ambiental sobre la importante provisión de SE que realizan los bosques naturales a la sociedad, ya que, aunque distintos estudios han demostrado este hecho (Peña et al., 2018; Rodríguez-Loinaz et al., 2018), los encuestados no lo percibieron (Castillo-Eguskita et al., 2018).

• Conclusiones

Se concluye que la oferta y la demanda de SE en la RBU muestra diferencias, siendo los servicios culturales los que más se perciben como oferta, mientras que son los servicios de abastecimiento de agua y alimento y regulación de la calidad del aire los más demandados. Además, la oferta de SE percibida varía en función del ecosistema sobre el que se pregunte, no coincidiendo en el caso de los bosques naturales la valoración social con la biofísica. La combinación de distintos instrumentos, como el análisis de

las percepciones sociales y la valoración biofísica de los SE, permite identificar opciones de respuesta para una gestión más sostenible del territorio.

Es necesario realizar estudios de este tipo para integrar la información técnica con la percepción social y poder realizar así una valoración conjunta de los ecosistemas y del territorio de estudio, que ayude a definir políticas y gestiones con un enfoque más holístico. Además, es necesario identificar y abordar la demanda de SE en el territorio para buscar alternativas que la satisfagan, mediante la creación de paisajes multifuncionales.

• Bibliografía

Agbenyega, O., Burgess, P. J., Cook, M., Morris, J., 2009. Application of an ecosystem function framework to perceptions of community woodlands. *Land Use Policy* 26: 551–557.

Bennett, E.M., Peterson, G.D., Gordon, L.J., 2009. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters* 12: 1394–1404.

Bermejo, R., Hoyos, D., Lasagabaster, I., Pérez, R., 2015. Bases para una gestión sostenible del agua en Urdaibai en adecuación a la Directiva Marco del Agua. Un análisis económico, jurídico y ambiental. 132 pp.

Caballero-Serrano, V., Alday, J.G., Amigo, J., Caballero, D., Carrasco, J.C., McLaren, B., Onaindia, M., 2017. Social Perceptions of Biodiversity and Ecosystem Services in the Ecuadorian Amazon. *Human Ecology* 45: 475–486.

Calvet-Mir, L., Gómez-Baggethun, E., Reyes-García, V., 2012. Beyond food production: ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca. Catalan Pyrenees. Northeastern Spain. *Ecological Economics* 74: 153–16.

Casado-Arzuaga, I., Madariaga, I., Onaindia, M., 2013. Perception, demand and user contribution to ecosystem services in the Bilbao Metropolitan Greenbelt. *Journal of Environmental Management* 129: 33–43.

Castillo-Eguskita, N., Martín-López, B., Onaindia, M., 2018. A comprehensive assessment of ecosystem services: Integrating supply, demand and interest in the Urdaibai Biosphere Reserve. *Ecological Indicators* 93: 1176–1189.

Chan, K.M.A., Satterfield, T., Goldstein, J., 2012. Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. *Ecological Economics* 74: 8–18.

Donoso, P.I., 2009. Tala rasa: implicancias y desafíos. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias forestales. 98 p.

Fisher, B., Turner, R.K., Morling, P., 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643–653.

Garmendia, E., Mariel, P., Tamayo, I., Aizpuru, I., Zabaleta, A., 2011. Assessing the effect of alternative land uses in the provision of water resources: evidence and policy implications from southern Europe. *Land Use Policy* 29: 761–771.

Hartter, J., 2010. Resource Use and Ecosystem Services in a Forest Park Landscape. *Society and Natural Resources* 23: 207–223.

Lamarque, P., Quétier, F., Lavorel, S., 2011. The diversity of the ecosystem services concept and its implications for their assessment and management. *Comptes Rendus Biologies* 334: 441–449.

Lara, A., Little, C., Urrutia, R., Mcphee, J., Alvarez-Garretón, C., Oyarzun, C., Soto, D., Donoso, P., Nahuelhual, I., Pino, M., Arismendi, I., 2009. Assessment of ecosystem services as an opportunity for the conservation and management of native forests in Chile. *Forest Ecology and Management* 258: 415–424.

Larson, L.R., Jennings, V., Cloutier, S.A., 2016. Public Parks and Wellbeing in Urban Areas of the United States. *PLoS ONE* 11(4): e0153211.

Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Palomo, I., Casado-Arzuaga, I., Amo, D.G.D., et al., 2012. Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social Preferences. *PLoS ONE* 7(6): e38970.

Martín-López, B., Montes, C., Benayas, J., 2007. Influence of user characteristics on valuation of ecosystem services in Doñana natural protected area (South-west Spain). *Environmental Conservation* 34: 215-224.

MEA (Millennium Ecosystem Assessment), 2005. Ecosystem and human well-being: the assessment series (four volumens and summary). Washington DC, Island press.

Merino, A., Fernández-López, A., Solla-Gullón, F., Edeso, J.M., 2004. Soil changes and tree growth in intensively managed *Pinus radiata* in northern Spain. *Forest Ecology and Management* 196: 393-404.

Nahlik, A.M., Kentula, M.E., Fennessy, M.S., Landers, D.H., 2012. Where is the consensus? A proposed foundation for moving ecosystem service concepts into practice. *Ecological Economics* 77: 27-35.

Onaindia, M., Fernández de Manuel, B., Madariaga, I., Rodríguez-Loinaz, G., 2013. Co-benefits and trade-offs between biodiversity, carbon storage and water flow regulation. *Forest Ecology and Management* 289: 1-9.

Onaindia, M., Peña, L., Fernández de Manuel, B., Rodríguez-Loinaz, G., Madariaga, I., Palacios-Agundez, I., Ametzaga-Arregi, I., 2018. Land use efficiency through analysis of agrological capacity and ecosystem services in an industrialized region (Biscay, Spain). *Land Use Policy* 78: 650-661.

Peña, L., Casado-Arzuaga, I., Onaindia, M., 2015. Mapping recreation supply and demand using an ecological and social evaluation approach. *Ecosystem Services* 13: 108-118.

Peña, L., González, E., Pérez, B., Onaindia, M., Ametzaga, I., Palacios, I., Unzueta, J., Fernández de Manuel, B., 2017. Relación entre la provisión de servicios de los ecosistemas y su demanda en el municipio de Bilbao. *Forum de Sostenibilidad* 8: 15-27.

Peña, L., Onaindia, M., Fernández de Manuel, B., Ametzaga-Arregi, I., Casado-Arzuaga, I., 2018. Analysing the Synergies and Trade-offs between Ecosystem Services to Reorient Land Use Planning in Metropolitan Bilbao (Northern Spain). *Sustainability* 10: 4376.

Plieninger, T., Dijks, S., Oteros-Rozas, E., Bieling, C., 2013. Assessing, mapping and quantifying cultural ecosystem services at community level. *Land Use Policy* 33: 118-129.

Reeves, G.H., Duncan, S.L. et al., 2009. Ecological history vs. social expectations: Managing aquatic ecosystems. *Ecology and Society* 14: 8.

Rodríguez-Loinaz, G., Peña, L., Palacios-Agundez, I., Ametzaga, I., Onaindia, M., 2018. Identifying Green Infrastructure as a Basis for an Incentive Mechanism at the Municipality Level in Biscay (Basque Country). *Forests* 9 (1): 22.

Su, C., 2012. Ecosystem management based on ecosystem services and human activities: a case study in the Yanhe watershed. *Sustainability Science* 7: 17-32.

Vihervaara, P., Marjokorpi, A., Kumpula, T., Walls, M., Kamppinen, M., 2012. Ecosystem services of fast-growing tree plantations: A case study on integrating social valuations with land-use changes in Uruguay. *Forest Policy and Economics* 14: 58-68.

Zoderer, B.M., Lupo Stanghellini, P.S., Tasser, E., Walde, J., Wieser, H., Tappeiner, U., 2016. Exploring socio-cultural values of ecosystem service categories in the Central Alps: the influence of socio-demographic factors and landscape type. *Regional Environmental Change*: 1-12.

GEOTURISMO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI

Bárbara Casas-Valladolid, Imanol López Díaz

Ekobideak Koop, elk. txikia, Campus de Bizkaia, Edificio Rectorado-Leioa, Bizkaia
ekobideak@gmail.com

Casas-Valladolid, B., López Díaz, I. 2020. Geoturismo y educación ambiental en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Revista FORUM de Sostenibilidad (9): 40-50. ISSN: 1887-9810

> Laburpena

Urdaibaiko Biosfera Erreserbak ondare geologiko aberatsa du. Geodibertsitatearen garrantzia nabarmena da ekosistemen zerbitzu garrantzitsuak eta askotarikoak eskaintzen dituelako. Geologia diziplina askotako zientzia da, eta zeregin garrantzitsua du Garapen Iraunkorreko Helburuak lortzeko. Geologia, ordea, ezagutza gutxi zientzia da gaur egungo gizartean eta hezkuntza formalean eta ez formalean. Horregatik hasi zuen Bizkaiko geologo talde batek Ekobideak enpresa sortuz, geoturismoa eta ingurumen hezkuntza lantzen, arazo horiek hezkuntza maila ez-formal eta informalean arintzeko. Nagusiki, Urdaibaiko Biosfera Erreserban egiten duten haien lanak, geodibertsitatearen inguruko praktika iraunkorren laborategi bikaina izateagatik eta inbentario batean katalogatutako Interes Geologikoko Leku ugari daudelako. Ekobideak-ek Urdaibaiko Biosfera Erreserban egiten dituen jarduera nagusiak hauek dira: ibilbide geologikoei buruz gidak eta haurrentzako tailerrak eduki paleontologiko eta mineralogikoei. Jarduera horietatik lortutako emaitzak, oro har, bikainak izan ziren, eta Urdaibaiko Biosfera Erreserbaren geodibertsitatearen eta ondare geologikoaren garrantzia herritarrei ezagutzera ematen lagundu zuten, geologiaren eta baliabide geologikoen kudeaketaren artean zubiak eraikitze asmoz, zehazkiago ondare geologikoa babesteari eta kontserbatzeari dagokionez.

Gako-hitak: Geodibertsitatea, Ibilbide geologikoak, Interes geologikoko lekuak, Ondare geologikoa..

> Resumen

La Reserva de la Biosfera de Urdaibai presenta un rico patrimonio geológico. La importancia de la geodiversidad es palpable por ofrecer importantes y diversos servicios de los ecosistemas. La Geología es una ciencia con múltiples disciplinas y que cuenta con un papel relevante en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sin embargo, la Geología es una ciencia de bajo conocimiento en la sociedad actual y en la educación formal y no formal. Es por eso que un grupo de geólogos y geólogas de Bizkaia iniciaron la empresa Ekobideak, dedicada al geoturismo y a la educación ambiental, para paliar esos problemas a nivel educativo no formal e informal. Principalmente, se centraron los trabajos en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai por ser un laboratorio excelente de prácticas sostenibles en torno a la geodiversidad, y por la existencia de múltiples Lugares de Interés Geológico catalogados en un inventario. Las actividades principales que se realizan desde Ekobideak en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai son las de guías en itinerarios de carácter geológico y de monitores en talleres infantiles con contenidos paleontológicos y mineralógicos. Los resultados obtenidos de estas actividades, en general, fueron excelentes y ayudaron a dar a conocer a la ciudadanía la importancia de la geodiversidad y el patrimonio geológico de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, con el fin de construir puentes entre la Geología y la gestión de los recursos geológicos, más concretamente en la protección y conservación del patrimonio geológico.

Palabras clave: Geodiversidad, Itinerarios geológicos, Lugares de interés geológico, Patrimonio geológico.

> Abstract

The Urdaibai Biosphere Reserve has a rich geological heritage. The importance of geodiversity is palpable for offering important and diverse ecosystem services. Geology is a science with multiple disciplines and that has a relevant role in achieving the Sustainable Development Goals. However, Geology is a science of low knowledge in today's society and in formal and non-formal education. That is why a group of geologists from Bizkaia started the company Ekobideak, dedicated to geotourism and environmental education, to alleviate these problems at a non-formal educational level. The work was focused on the Urdaibai Biosphere Reserve for being an excellent laboratory of sustainable practices around geodiversity, and for the existence of multiple Places of Geological Interest listed in an inventory. The main activities carried out from Ekobideak in the Urdaibai Biosphere Reserve are guides on geological itineraries and monitors in children's workshops with paleontological and mineralogical contents. The results obtained from these activities, in general, were excellent and helped to publicize the importance of geodiversity and the geological heritage of the Urdaibai Biosphere Reserve, in order to build bridges between Geology and management of geological resources, more specifically in the protection and conservation of geological heritage.

Key words: Geodiversity, Geological itineraries, Places of geological interest, Geological heritage.

• Introducción

El Patrimonio Geológico de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai

La Reserva de la Biosfera de Urdaibai, designada como tal en 1984 por la UNESCO, es un espacio natural muy valioso por presentar una gran diversidad biológica, de ecosistemas y de recursos naturales (Gobierno Vasco, 1989). Según la Ley 42/2007, estos bienes y recursos de la naturaleza forman parte del patrimonio natural, incluyéndose la diversidad biológica y geológica. La diversidad geológica o geodiversidad es la "variedad de elementos geológicos, incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la Tierra" (Gobierno de España, 2007). Además, el patrimonio natural integra al patrimonio geológico, que es el conjunto de recursos naturales geológicos que tienen un valor relevante

científico, cultural y/o educativo (Gobierno Vasco, 2014).

Debido a su importancia, el patrimonio geológico debe estar protegido mediante leyes y herramientas de conservación y protección (Gobierno Vasco, 2011). Una buena herramienta de geoconservación es el inventario de Lugares de Interés Geológico (LIG), un compendio que incluye "todos aquellos elementos geológicos de valor significativo que ayudan a reconocer, estudiar e interpretar la historia geológica de un territorio" (Gobierno Vasco, 2011). Este inventario de Lugares de Interés Geológico ha sido el punto de partida para la elaboración de la Estrategia de Geodiversidad de la CAPV 2020 (Gobierno Vasco, 2014), un documento que recopila y describe 150 Lugares de Interés Geológico (LIG) en la Comunidad Autónoma del País Vasco. De esos 150 LIG que recoge la Estrategia de Geodiversidad, 16 LIG forman parte de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Tabla 1).

RESERVA DE LA BIOSFERA (URDAIBAI)		
LIG	Nombre	% superficie
13	Anticlinal de Gernika	92,82
14	Conjunto de Punta Arnarri	70,04
15	Kanteragorria de Ereño	100,00
22	Flysch Negro de Matxitxako	46,83
32	Olistolito de Aritzatxu	81,65
42	Conjunto volcánico de Uarkā	100,00
62	Valle cerrado y dolinas de Oma y sumidero de Bolunzulo	100,00
66	Cueva de Goikoetxe	100,00
92	Playa y dunas de Laga	100,00
97	Tramo inferior del estuario del río Oka	78,36
98	Tramo superior del estuario del río Oka	100,00
100	Acantilado vertical de Ogoño	98,76
104	Deslizamiento de Elantxobe	83,82
105	Deslizamientos de Matxitxako	45,09
124	Límite KT de Urrutxua	99,99
134	Corales y orbitolinas de Mundaka	100,03

Tabla 1: Los 16 LIG pertenecientes a la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, con el número, el nombre y la superficie del LIG (Gobierno Vasco, 2014).

artículos

Sin embargo, estos 16 LIG no son los únicos puntos de interés geológico existentes en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. El inventario oficial de la Estrategia de Geodiversidad parte de la ampliación de los trabajos realizados previamente en la Guía de Lugares de Interés Geológico de Urdaibai (Gobierno Vasco, 2011) que incluye hasta 52 puntos de interés geológico. Con todo esto, queda claro que la Reserva de la Biosfera de Urdaibai es un enclave importante en la gestión, protección y conservación de los recursos geológicos.

La importancia de la geodiversidad en los servicios de los ecosistemas

Además de la importancia del patrimonio geológico en la geoconservación, la geodiversidad también “forma parte indivisible del patrimonio natural, desempeñando diversos e importantes servicios” (Gobierno Vasco, 2014). Estos servicios son los llamados Servicios de los Ecosistemas, que son los “beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad, como proporcionar alimentos y agua, regular las enfermedades y el clima, apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales” (FAO, 2019). La Estrategia de Geodiversidad de la CAPV 2020 recoge algunos de los servicios de los ecosistemas que proporciona la geodiversidad (Tabla 2).

BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE OFRECE LA GEODIVERSIDAD			
Servicios de abastecimiento	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
• Agua • Materias primas minerales industriales y materiales de construcción • Almacenamiento y gestión de residuos • Materiales para la producción energética (carbón, petróleo, gas, Uranio,...) • Alimentos: sal	• Regulación climática • Regulación hídrica y depuración natural de las aguas • Control de la erosión y desertificación • Regulación de la fertilidad del suelo • Prevención y mitigación de riesgos naturales • Conservación de la biodiversidad	• Contribución al conocimiento científico • Educación en sostenibilidad • Turismo, recreo y ocio • Conocimiento tradicional. Disfrute estético y espiritual. • Identidad cultural y sentido de la pertenencia • Inspiración artística	• Procesos geológicos de formación de suelos.

Tabla 2: Bienes y servicios de los ecosistemas que proporciona la geodiversidad (Gobierno Vasco, 2014).

La Geología, ciencia clave para los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Desde hace más de dos décadas, diversos autores han tratado la importancia que tienen las Ciencias de la Tierra para conseguir una sociedad más sostenible. Así lo afirma el geólogo Cordani (2000), uno de los primeros autores en abordar esta temática y que, además, explica: “la Geología es una ciencia cada vez más preparada para contribuir a la gestión de la Tierra”. Este autor añade que, para conseguir esto, hace falta una mejor comunicación con los responsables políticos y gestores de recursos. Otras autoras, como Lubchenko et al. (2015), están de acuerdo con Cordani en que los científicos deben saber relacionarse con los políticos y con la sociedad, y para que esa relación sea efectiva, debe haber una conexión con otros profesionales, ya que el estudio de la Tierra debe ser holístico. Además, esta autora, profesional de la Ecología, explica que es esencial que la comunidad de las ciencias

geológicas se involucre para conseguir con éxito el desarrollo sostenible, añadiendo que “los científicos de la Tierra tienen un gran potencial para contribuir a los ODS de innumerables maneras” (Lubchenko et al., 2015).

Uno de los autores que más se ha implicado en la consecución del desarrollo sostenible de las comunidades a través de la Geología es Gill (2017), que afirma que “la comunidad de las Ciencias de la Tierra debe estar preparada y equipada para asumir un papel de liderazgo para ayudar a alcanzar los ODS”. El autor (Gill, 2017) presenta en su matriz (Fig. 1) una visión general del papel de la Geología con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, a través de diversas temáticas.

Gill (2017) concluye que “esta matriz demuestra que los geólogos tienen un papel en el logro de los 17 ODS”.

Group Definitions			Geological Sciences										Notes		
Earth Materials, Processes & Management			Earth Materials, Processes & Management								Skills & Practice			SDGs from United Nations (2015a).	
Skills & Practice															

Fig. 1: Matriz para visualizar el rol de los geólogos y ayudar a alcanzar internacionalmente los ODS (Gill, 2017).

artículos

Educación para la ciudadanía en las Ciencias de la Tierra

Como señalan desde Gobierno Vasco (2011), “la Geología influye en aspectos esenciales como son la vegetación y la fauna, el paisaje, la hidrogeología e incluso las actividades humanas”. Sin embargo, desde hace unos años, hemos constatado que la situación de la Geología en la educación y en la sociedad vasca no es la más esperanzadora.

En un informe de AEPECT (2016) se presentaron datos sobre la baja implementación de la asignatura de Geología en los centros educativos no universitarios, y en un estudio de Casas-Valladolid y López-Díaz (2017) se constató el descenso de estudiantes matriculados en el Grado de Geología. Los autores remarcaban el déficit notable de conceptos básicos de geología entre la sociedad, coincidiendo con lo relatado en el informe de AEPECT (2016). Estos hechos constatan que la Geología está sufriendo un grave retroceso en el País Vasco, y las previsiones no auguran un buen futuro. Ante tal situación, se llevan diseñando e implementando una

serie de posibles soluciones desde diversas instituciones, asociaciones e iniciativas, tanto públicas como privadas, para otorgarle valor a esta ciencia.

Uno de esos proyectos fue Ekobideak, nuestra iniciativa empresarial creada en 2017 para poner en valor la Geología. Desde Ekobideak (Fig. 2) tratamos de ser ese agente que ayude a impulsar, divulgar y concienciar sobre la importancia de las ciencias geológicas. Entre nuestras actividades, realizamos rutas guiadas de geología, desarrollando el geoturismo a nivel local, y talleres de educación ambiental, para acercar a las y los jóvenes conceptos básicos sobre Geología.

A inicios del 2018 se comenzaron a desarrollar estas actuaciones en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, debido a la gran diversidad geológica existente en esta zona. Estos itinerarios y talleres están incluidos en la agenda trimestral de actividades de Ekoetxea Urdaibai (Fig.3), el centro de interpretación y educación ambiental de la comarca de Busturialdea.



Fig. 2: Logo de la cooperativa Ekobideak, dedicada al geoturismo y a la educación ambiental.



Fig. 3: Logo del centro de interpretación y educación ambiental Ekoetxea Urdaibai.

• Metodología

El objetivo del artículo es presentar los datos obtenidos, tanto cuantitativos como cualitativos, como consecuencia de las actividades de geoturismo y educación ambiental que se han realizado desde Ekobideak en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai a través de la agenda de Ekoetxea Urdaibai.

Los datos cuantitativos se han recopilado de diferentes maneras: a través de las encuestas facilitadas por el centro Ekoetxea Urdaibai para valorar la satisfacción de las personas asistentes respecto a la actividad realizada, el número de actividades ofertadas de manera trimestral a partir de la agenda de Ekoetxea Urdaibai, el número de actividades realizadas, y el número de personas asistentes y media de participantes a través de los listados de participantes.

Asimismo, los datos cualitativos se han recopilado, por un lado, a través de las encuestas de Ekoetxea Urdaibai, en los apartados específicos para ello, y, por otro lado, a través de conversaciones, comentarios y sugerencias con los asistentes, tanto adultos como jóvenes, durante y después de cada actividad para valorar de manera directa e informal el desempeño de nuestro trabajo.

Finalmente, siguiendo el propósito del I Congreso Internacional: Creando puentes entre la ciencia y la gestión en Reservas de la Biosfera, se ha realizado una reflexión acerca de la importancia de la integración de las ciencias geológicas con la gestión de los recursos geológicos de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, buscando a nivel nacional otros proyectos e iniciativas en los que poder basarnos.

• Resultados

Durante el periodo comprendido entre abril de 2018 y diciembre de 2019, se han desarrollado varios itinerarios geológicos en los municipios de Bermeo, Busturia, Forua, Gernika, Ibarangelu, Mundaka y Murueta. En el cómputo de los itinerarios geológicos quedan integrados los realizados

en barco, en colaboración con la empresa Hegaluze, los cuales también han sido publicitados desde la agenda trimestral de Ekoetxea Urdaibai. A continuación, se presentan los datos cuantitativos (Tablas 3, 4, 5 y 6) y cualitativos resumidos en su correspondiente apartado.

Datos cuantitativos

Rutas programadas en la agenda	Rutas realizadas	Personas asistentes	Media de participantes	Valoración media de la actividad
26	21	443	21	9,5

Tabla 3: Datos generales en relación con los itinerarios geológicos.

Talleres programados en la agenda	Talleres realizados	Personas asistentes	Media de participantes	Valoración media de la actividad
11	8	113	14	10

Tabla 4: Datos generales en relación con los talleres.

artículos

Municipio	Número de rutas realizadas	Asistentes
Bermeo	1	21
Busturia	2	31
Forua	1	18
Gernika	1	15
Ibarrangelu (Laga)	4	103
Mundaka	5	102
Murueta	4	47
Barco (Hegaluze)	3	106
Total	21	443

Tabla 5: Datos específicos sobre municipios en relación con los itinerarios geológicos.

Talleres	Número de talleres realizados	Personas asistentes	Valoración media de la actividad
¡A la búsqueda de los fósiles!	4	75	10
¿Qué es una roca?	2	15	10
Lo que el suelo esconde	1	11	10
Nuestro Sistema Solar	1	12	10
Total	8	113	10

Tabla 6: Datos específicos en relación con los talleres.

Datos cualitativos

A continuación, se recogen algunas de las frases y comentarios recogidos durante las conversaciones mantenidas con las personas asistentes y en las encuestas de actividad de Ekoetxea Urdaibai, en un apartado específico para poner comentarios y sugerencias acerca de la actividad realizada. Estas son la que más se repiten:

- “Lo hemos pasado muy bien”.
- “Ha sido muy ameno e interesante”.
- “Que se realicen más rutas”.
- “Los guías son muy buenos”.
- “Un pequeño resumen escrito”.
- “Profundizar en las explicaciones”.
- “Si son gratis mejor que mejor”.
- “Aprendemos sobre nuestro entorno, lo pasamos bien y además hacemos ejercicio físico”.

Hemos observado que hay participantes que han vuelto a asistir a nuestras actividades y nos demuestran que han guardado algunos de los conceptos tratados en rutas y talleres. Podemos asegurar que son varias las personas que conocen qué es el “Rojo Ereño” (una roca ornamental de tipo sedimentario con un característico color rojizo y zonas blancas donde localizamos moluscos bivalvos denominados Rudistas), o que incluso nos comentan “ahora nos ha dado por ir mirando las rocas de la calle a ver que nos encontramos”. Sin duda alguna, a partir de estos comentarios y los datos anteriores, podemos decir que el geoturismo fomenta el conocimiento, el deporte y el ocio entre la sociedad.

• Discusión

Según los datos, se han desarrollado el 84% de los itinerarios geológicos programados en la agenda y el 72% de los talleres. La asistencia media a los itinerarios geológicos ha sido de 21 personas y en los talleres ha sido de 14 personas.

La valoración del desempeño del guiado en los itinerarios geológicos ha sido alrededor de 9,5 puntos sobre 10, mientras que la valoración del desempeño de los monitores en los talleres ha sido de 10 puntos sobre 10.

Los itinerarios geológicos con mayor recurrencia se han desarrollado en los municipios de Mundaka, Murueta e Ibaranguelu, mientras que la ruta geológica en barco es la actividad a la que más personas han asistido. El taller con mayor

recurrencia ha sido el de "¡A la búsqueda de los fósiles!" (Fig. 4).

Los comentarios más recurrentes durante las actividades reflejan que, en general, el público asistente ha disfrutado de los itinerarios y que demandan más actividades de este tipo. En ocasiones, solicitan más información o un pequeño resumen para poder recordar los conceptos aprendidos durante la actividad.

Por nuestra parte, creemos que estas actividades de carácter geológico han tenido una alta participación ciudadana debido a la efusiva labor de publicidad realizada tanto por Ekoetxea Urdaibai como por parte de Ekobideak. La alta asistencia también se debe a que, en su mayoría, los itinerarios geológicos se han ofertado de manera gratuita a la población.

Fig. 4: Imágenes de algunos de los itinerarios geológicos y talleres realizados en colaboración con Ekoetxea Urdaibai. A) Mundaka, B) Murueta, C) Ibaranguelu y D) Taller "¡A la búsqueda de los fósiles!". Fuente propia.



artículos

Sobre las valoraciones recogidas en las encuestas de valoración, tanto cuantitativas como cualitativas, reflejan un reconocimiento muy bueno por parte de la asistencia, acrecentado en el caso de los talleres, donde el público infantil (<12 años) presenta un carácter muy agradecido.

Ante los datos expuestos, creemos que estas actividades han tenido éxito en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Esta percepción concuerda con las impresiones recogidas por parte de las personas trabajadoras de Ekoetxea Urdaibai, que afirman que las actividades que realizamos desde Ekobideak "salen casi todas en su mayoría, tienen una asistencia bastante alta y unas valoraciones muy buenas".

Con todo lo anterior, nos gustaría hacer una serie de reflexiones en torno al objetivo principal de la presente publicación, presentada en el I Congreso Internacional: Creando puentes entre la ciencia y la gestión en Reservas de la Biosfera. En la Estrategia de Geodiversidad de la CAPV 2020 (Gobierno Vasco, 2014) se menciona que "la gestión de la geodiversidad y el patrimonio geológico presente en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai debe enfocarse como un recurso (científico, didáctico o cultural) a conocer, proteger y conservar".

Ante esto, y una vez vista la importancia que tiene el patrimonio geológico y la geodiversidad en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai y la necesidad de educar en conceptos geológicos para la consecución del desarrollo sostenible en este territorio, en Ekobideak creemos firmemente que se debiera integrar la ciencia, en este caso las ciencias geológicas, con la gestión de los recursos geológicos de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Para acometer este propósito, hemos realizado una pequeña búsqueda a nivel nacional de otros proyectos e iniciativas en los que poder basarnos. Destacamos dos de ellas:

- Apadrina una roca (Fig.5) es un programa para la conservación del patrimonio geológico, a través de "apadrinamientos" o seguimiento de los Lugares de Interés Geológico (LIG) del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). Esta iniciativa se promueve a través del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).
- Guía Didáctica de Educación Ambiental y Conservación de la Geodiversidad es un documento publicado en 2015 por la Junta de Andalucía (Fig. 6), dirigido a los profesionales de la educación ambiental para que introduzcan "la geodiversidad y sus problemáticas ambientales como elemento de análisis y reflexión dentro de programas o proyectos". Esta publicación se encuentra alineada con la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental y la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad, y tiene como objetivo "fomentar la geoconservación del patrimonio geológico a través de la formación y la capacitación".

Estas dos acciones podrían ser modelos marco para acometer la gestión de los recursos geológicos en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai "con un enfoque global e integrador que aúne todas las políticas sectoriales" y "para garantizar su uso sostenible y su conservación", siguiendo las directrices de la Estrategia de Geodiversidad de la CAPV 2020 (Gobierno Vasco, 2014).



APADRINA UNA ROCA

Fig. 5: Logo de la iniciativa "Apadrina una roca" del IGME (2011).



Fig. 6: Portada de la Guía Didáctica de la Junta de Andalucía (2015).

• Conclusiones

El patrimonio geológico presente en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai es un recurso natural de gran importancia debido a su valor científico, cultural y educativo. Para la conservación y protección de este patrimonio geológico, existe un inventario de Lugares de Interés Geológico, documento base para la Estrategia de Geodiversidad de la CAPV 2020, que contiene 150 LIG, de los cuales 16 forman parte de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. A nivel más local, la propia Reserva de la Biosfera de Urdaibai presenta también su Guía de Lugares de Interés Geológico de Urdaibai.

Además de la relevancia del patrimonio geológico, la geodiversidad proporciona una serie de bienes y servicios de los ecosistemas, que son los beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad. Todos estos recursos geológicos los estudia la Geología, una ciencia multidisciplinar que, según diversos autores y autoras, puede ayudarnos a conseguir desarrollarnos de manera más sostenible. Sin embargo, en la sociedad hay un desconocimiento de conceptos geológicos, debido en parte a su baja implementación en centros educativos y al descenso de estudiantes universitarios que se matriculan en Geología. Ante esto, se están realizando diversas acciones en diferentes entidades, siendo una de ellas la empresa Ekobideak, una cooperativa de Bizkaia que divulga la importancia de la Geología entre la sociedad, realizando actividades de geoturismo y educación ambiental.

Entre estas actuaciones, destacamos las actividades desarrolladas en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, a través del centro de educación ambiental Ekoetxea Urdaibai, presentando los datos recogidos, tanto cuantitativos como cualitativos, entre los años 2018 y 2019. Los resultados obtenidos fueron muy buenos, realizándose el 84% de las actividades, en el caso de los

itinerarios, y más del 72% de los talleres. A los itinerarios han asistido una media de 21 personas y a los talleres una media de 14 personas. Las valoraciones en las encuestas de satisfacción han sido de 9,5 sobre 10, en el caso de los itinerarios, y de 10 puntos sobre 10 en el caso de los talleres. Se han visitado con mayor frecuencia destinos como Mundaka, Murueta e Ibarranguelu y el taller que más se ha repetido ha sido el de "¡A la búsqueda de los fósiles!". Los comentarios del público asistente, en general, fueron muy buenos, y reflejaban el deseo de seguir participando en este tipo de actuaciones.

Ante esto, se demuestra la importancia de integrar las ciencias geológicas tanto en la gestión de los recursos geológicos como en la parte educativa dentro de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, realizando una búsqueda y seguimiento de otros proyectos e iniciativas que tengan presentes los mismos objetivos de conservación y protección del patrimonio geológico y su uso sostenible. De esta manera, actualmente localizamos Apadrina una roca y la Guía Didáctica de Educación Ambiental y Conservación de la Geodiversidad, dos modelos marco que nos pueden servir de referencia para llevar a cabo esta gestión.

artículos

• Bibliografía

AEPECT – Asociación Española Para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (2016) La enseñanza de la Geología en el Bachillerato en estado crítico. Informe de la Junta Directiva: 7p

Casas-Valladolid, B. y López-Díaz, I. (2017) Evolución de la enseñanza de la geología en la sociedad vasca: experiencias personales. Revista Forum de Sostenibilidad, 8: 95-108p

Cordani, U.G. (2000) The role of the earth sciences in a sustainable world. Episodes 23 (3):155-162p

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2019) Servicios ecosistémicos y biodiversidad. <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>

Gill, J. (2017) Geology and the Sustainable Development Goals. Episodes 40 (1):70-76p

Gobierno de España (2007) Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Boletín Oficial del Estado, 299: 117p

Gobierno Vasco (1989) Ley 5/1989, de 6 de Julio, de Protección y Ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Boletín Oficial del País Vasco, 145: 101p

Gobierno Vasco (2011) Guía de Lugares de Interés Geológico de Urdaibai. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 1ª edición: 341p

Gobierno Vasco (2014) Estrategia de Geodiversidad de la CAPV 2020. 136p

IGME – Instituto Geológico y Minero de España (2019) Apadrina una roca. <https://www.igme.es/patrimonio/ApadrinaUnaRoca.htm>

Junta de Andalucía (2015) Educación Ambiental y Geodiversidad. Guías Didácticas de Educación Ambiental, 6: 126p

Lubchenco, J., Barner, A., Cerny-Chipman, E., Reimer, J.N. (2015) Sustainability rooted in science. Nature Geoscience Volume 8 (10):741-745p

LA JUVENTUD COMPROMETIDA CON EL FUTURO SOSTENIBLE: RED DE JÓVENES EN RESERVAS DE BIOSFERA DE IBEROAMÉRICA Y EL CARIBE (IBEROMAB) Y LA RED DE JÓVENES DE LA RED ESPAÑOLA DE RESERVAS DE BIOSFERA

Iker Montes Bageneta^{1*}, Ane Ibarzabal Galarza¹, Nekane Viota Fernandez¹, Aitana Uria Gutiérrez¹, Leire Agirreazkuenaga Onaindia²

¹Centro UNESCO del País Vasco -UNESCO Etxea

²Instituto Hegoa UPV/EHU

* ikerurdaibai@gmail.com

Mendarte, S., Andronik, T., Le Moal, T., Ferrer, V., Mandaluniz, N., Albizu, I. 2020. Definición de un protocolo de monitorización de la vegetación en la recuperación de hábitats pascícolas tras desbroce mecánico. Revista FORUM de Sostenibilidad (9): 51-58. ISSN: 1887-9810

> Laburpena

Artikulu honen helburua etorkizun jasangarri baten alde konprometituta dauden gazteen bi sareren erronkak eta aukerak azaltzea eta aztertzea da; IberoMAB Sareko gazteen topaketa eta Espainiako Biosfera Erreserbetako gazteen sarea. Hainbat jatorritako ordezkariak, baina helburu eta beharrezko ekintzetan bat datozenak; Garapen Jasangarriarako 2030 Agendarekiko konpromisoa, tokiko ikuspegitik, eta gizarte, kultura, ingurumen eta ekonomia arloko gogoetekin. Guzti hori, Biosfera Erreserbetan bizi, lan egin edo ikasten duten pertsonen bizi-kalitate hobea lortzera zuzenduta.

Gako-hitzak: 2030 Agenda; Klima aldaketa; IberoMAB; Gazteak; Biosfera Erreserben Espainiako Sarea; Iraunkortasuna.

> Resumen

El objetivo de este artículo es exponer y analizar los retos y oportunidades de dos de las redes de jóvenes generadas comprometidos por un futuro sostenible; el encuentro de jóvenes de la Red IberoMAB y la Red de jóvenes de Reservas de Biosfera españolas. Delegadas de diversos orígenes, pero coincidentes en los objetivos y acciones; compromiso con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, desde un punto de vista local y con consideraciones sociales, culturales, medioambientales y económicas. Dirigidas a conseguir una mejor calidad de vida de las personas que viven, trabajan o estudian en las distintas Reservas de Biosfera.

Palabras clave: Agenda 2030; Cambio climático; IberoMAB; Jóvenes; Red española de Reservas de Biosfera; Sostenibilidad.

> Abstract

The objective of this article is to expose and analyze the challenges and opportunities of two of the generated youth networks committed to a sustainable future; the youth meeting of the IberoMAB Network and the Network of young people from Spanish Biosphere Reserves. Delegates from different origins, but coinciding in the objectives and actions; commitment to the 2030 Agenda for Sustainable Development, from a local point of view and with social, cultural, environmental and economic considerations. Aimed at achieving a better quality of life for people who live, work or study in the different Biosphere Reserves.

Key words: 2030 Agenda; Climate change; IberoMAB; Youngs; Spanish Network of Biosphere Reserves; Sustainability

• Introducción

Las interacciones entre las personas y el entorno nacen con la aparición de la especie humana en la Tierra, y se han desarrollado a medida que ha evolucionado la humanidad. Aunque durante mucho tiempo esa relación ha sido asimilada por el medio natural, la sociedad actual gracias a la revolución social, cultural, económica, científica y tecnológica ha abierto una nueva etapa en esa homeostasis (Buendía y Ortega, 2018). La aparición de sociedades industriales y el aumento demográfico asociado a esos procesos ha tenido y tiene repercusión en nuestro planeta. Por ejemplo, la contaminación y el expolio de los recursos naturales tales como los hídricos o forestales (Ipinza y Barros, 2011), han contribuido al cambio climático (Vilches y Gil Pérez, 2009).

En este pequeño espacio de tiempo en el que los humanos habitan la Tierra, se ha contaminado el suelo con metales y pesticidas no solo dañinas para el propio medio ambiente sino incluso para las personas. También se han secado reservas de agua dulce debido a un uso intensivo e inadecuado y se están agotando recursos naturales como el petróleo (Letcher, 2016).

Desde un punto de vista ecológico, la acción humana ha propiciado directa o indirectamente la desaparición de 680 especies de vertebrados desde el siglo XVI y según estimaciones cerca de un millón de especies de animales y plantas (de los 8 millones existentes) están en peligro de extinción. El informe de la Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios de Ecosistemas (IPBES) publicada este año, también desvela que el 75% de los ecosistemas terrestres y un 66% de los marinos ya están alterados gravemente. Asimismo, un 85% de los humedales que existían en 1700 se han perdido, con lo que ello supone para los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad (IPBES press, 2019).

En esta situación el futuro es incierto y solo es posible la resignación o la resiliencia. La primera, no hacer nada, podría ser la más fácil de asumir, pero ya son muchos los que como Greta Tintin Eleonora Ernman Thunberg (más conocida como Greta Thunberg) optan por la segunda (Humphreys, 2014; Borràs, 2016). Una joven estudiante y activista sueca que a sus 17 años ha desafiado a gobiernos del mundo entero. Y en sus palabras estaría una de las respuestas al problema, "si las soluciones dentro del sistema son tan imposibles de encontrar, tal vez deberíamos cambiar el sistema en sí mismo" (ChangeTheChange, 2019).

Cada vez son más las personas jóvenes que deciden afrontar el futuro y adaptarse al cambio que viene. Movimientos como el Rise for Climate, Fridays for future y Climate Justice Now se han propagado por todo el mundo y han venido para quedarse. En el contexto del Man and Biosphere (MAB en adelante) de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) también se están creando Redes de Jóvenes en el seno de las Reservas de Biosfera. En 2017, primer Foro Internacional de jóvenes en Reservas de la Biosfera, en el Delta del Po (Italia) se gestó la semilla de la que comenzaron a florecer otros foros a otros niveles y redes dentro del programa MAB de la UNESCO.

En esta línea, el objetivo de este artículo es exponer y analizar dos de las redes de jóvenes comprometidos por un futuro sostenible. Por un lado, el encuentro de jóvenes de la Red IberoMAB y por otro, la Red de jóvenes de Reservas de Biosfera Españolas.

I Foro de Jóvenes de la Red de Reservas de Biosfera de Iberoamérica y el Caribe (IberoMAB)

Por todo ello, las personas jóvenes de la Red IberoMAB, 89 representantes de 43 Reservas de Biosfera de 23 países, reunidas en la Reserva de Biosfera Transfronteriza Bosques de Paz (Ecuador y Perú) del 5 al 8 de diciembre de 2018 en el primer Foro de Jóvenes de IberoMAB, decidieron dar un paso y comprometerse con el entorno de una manera más sostenible. Todas las personas jóvenes unidas para hacer frente al uso indebido de las tierras, el agotamiento de recursos naturales, la pérdida de biodiversidad, la contaminación y el cambio climático (Figura 1).

Este foro fue una excelente oportunidad para compartir una visión crítica, pero constructiva, y colaborar con la juventud de las diferentes Reservas de Biosfera que conforman la Red IberoMAB. Así, a pesar de proceder de diversos países, culturas y pueblos (desde la Reserva Mar Chiquito en Argentina hasta la Reserva Yasuní o la de Galápagos en Ecuador pasando por la de Gran Canaria y Urdaibai), las jóvenes coincidieron en las acciones y objetivos para mejorar el entorno.

El trabajo en comunidad entre los pueblos ayuda a abordar de una manera más eficaz y eficiente los desafíos de futuro de los diferentes países, reservas, pueblos y ciudades. El nexo de unión era el deseo de lograr que la juventud pudiese participar en una gobernanza horizontal, inclusiva y transparente relacionada con aspectos sociales, políticos, económicos, educacionales, culturales y ambientales, incidiendo especialmente en mitigar los problemas y necesidades que enfrenta la juventud de las Reservas de Biosfera de la Red IberoMAB y el Caribe.

Es por eso que las personas jóvenes reunidas en Ecuador acordaron una declaración (ver anexo 1) y acciones orientadas en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Plan de Acción de Lima para el Programa MAB de la UNESCO y su Red Mundial de Reservas de Biosfera (2016-2025), los Acuerdos de Santa Marta de la XVIII Reunión de la Red IberoMAB (Colombia, mayo 2018) y la Declaración final del Foro de Jóvenes del Programa MaB de UNESCO (Reserva de Biosfera Delta Po, Italia, septiembre 2017).



Figura 1. Imágenes de las representantes de la Reserva de Biosfera de Urdaibai en el I Foro de Jóvenes de la Red de Reservas de Biosfera de Iberoamérica y el Caribe (IberoMAB) junto con la representante del Secretariado Internacional del Programa MAB, y el responsable del Sector de Ciencias Naturales de la Oficina de UNESCO Quito.

Proyecto Iberomab en el entorno local

Por otra parte, este encuentro también fue el punto de unión de diferentes Reservas de Biosfera del Estado; Mariñas Coruñesas e Terras do Mandeo, Gran Canaria, la Red de Reservas de la Biosfera Mediterráneas y la de Urdaibai (Figura 2). Juntas han trabajado en un ambicioso e interesante proyecto fruto de reuniones y contactos posteriores al foro.

Se trata de la creación de la Red Española de Jóvenes de Reservas de la Biosfera con el apoyo del Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN), dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica, y con el apoyo de la UNESCO, y la celebración del I Foro de Jóvenes de la Red española de Reservas de la Biosfera.

I Foro de Jóvenes de la Red Española de Reservas de Biosfera

Como consecuencia del trabajo en el I Foro de jóvenes IberoMAB, tomó forma y se celebró el I Foro de Jóvenes en la Red Española de Reservas de Biosfera, entre el 23 y el 25 de octubre de 2019 en Mariñas Coruñesas e Terras do Mandeo. Un espacio de reflexión y trabajo en comunidad donde los 39 jóvenes representantes de 30 de las reservas de Biosfera del Estado (Figura 3), trabajaron los objetivos y el plan de acción sobre el que se sustentará esta red. El encuentro también ha servido para empoderar a otros jóvenes resilientes, ayudar a construir y reforzar los canales de comunicación con la juventud, dotarlos de herramienta con las que trabajar a favor de sus territorios y en convivencia con el medio ambiente dentro del programa MAB de la UNESCO. Otro de los objetivos del encuentro era divulgar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y analizar cómo pueden contribuir las Reservas de Biosfera a alcanzarlos.

Para lograr estos objetivos, se usó una metodología participativa, incluyendo una encuesta telemática para conocer las temáticas de mayor interés de los participantes. Tras identificarlas, los tres días de trabajo fueron guiados a través de la



Figura 2. Integrantes de las delegaciones de las Reservas de Biosfera de Gran Canaria, Mariñas Coruñesas e Terras do Mandeo, Urdaibai, y la Red de Reservas de la Biosfera Mediterráneas.



Figura 3. Integrantes de las delegaciones de las Reservas de Biosfera de representadas las Reservas de: Fuerteventura, Sierra del Rincón, Macizo de Anaga, Lanzarote, Alto Bernesca y los Arguellos, Alto Turia, Cazorla Segura y las Villas, Gran Canaria, Monfragüe, Área de Allariz, Menorca, Sierra de las Nieves, Omaña y Luna, Siberia Extremeña, Sierra Nevada, Terres d l'Ebre, Ponga, Sierra de Grazalema, Ancares Leoneses, Montseny, Terras do Miño, Tajo Tejo Internacional, El Hierro, Valle de Laciana, Ancares Lucenses, Geres-Xurés, Eo, Ocos e Terras de Burón, La Palma, Somiedo e Urdaibai.

metodología 'Cafés del mundo' que permite un proceso de interacción humana, cálida y significativa dialogando sobre preguntas poderosas, con el objetivo de generar ideas, acuerdos y estrategias de acción creativos e innovadores, en un ambiente acogedor y amigable.

Tras los tres días de trabajo, la juventud de las Reservas de Biosfera de la Red Española coincidió en crear un futuro sostenible, donde poder desarrollarse personal y profesionalmente en las Reservas de Biosfera. Para ello redactaron y consensuaron un decálogo con

compromisos y demandas concretas a la administración (ver anexo 2).

Después del encuentro se remitió una encuesta a los participantes que habían participado en el foro, y la mayoría valoró positivamente la experiencia, la oportunidad enriquecedora, la motivación generada con la energía de personas de diferentes lugares y con realidades diversas, pero el mismo objetivo de luchar por un futuro sostenible donde poder trabajar, desarrollarse de igual manera en un entorno rural o urbano.

• Conclusiones

La mitad de la población mundial está formada por menores de 25 años, y gran parte de ellos viven en los países en vías de desarrollo, es por eso que los jóvenes representan no sólo el presente si no el futuro del planeta. Está en sus manos adoptar estilos de vida más sostenibles y convertirse en agentes del cambio para mitigar la acción humana. Los jóvenes, fuente de motivación y creatividad, pueden contribuir a mitigar los efectos del cambio climático, a promover la conservación y la preservación del patrimonio natural.

Portanto, acciones y foros como estos ayudan a difundir el conocimiento, las habilidades, y los valores de los pueblos. Contribuyen al empoderamiento de las sociedades y ayudan a promover un desarrollo sostenible desde un punto de vista más cercano y con unas consideraciones sociales, culturales, medioambientales y económicas, que ayudan a conseguir una mejor calidad de vida para las generaciones presentes y futuras. Además, es importante destacar el factor vivencial, y el sentimiento e identidad que se genera por ello. Este es uno de los

factores que definitivamente contribuye a la generación de una red consolidada.

Los jóvenes del MAB se han unido. Trabajan en red, y están comprometidos con el patrimonio natural, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030. Cabe destacar los puntos en común en las declaratorias de ambos foros. Tras estos foros existe una fuerte conciencia colectiva entre la juventud implicada activamente en las Reservas de la Biosfera de la red IberoMAB y la Red española de Reservas de Biosfera, que les dirige hacia la creación y formalización de la Red en cada caso. Por otro lado, se repite también la necesidad de generar procesos participativos y democráticos para la selección de los representantes en los foros, por ejemplo, para el próximo Foro de la red juvenil IberoMAB donde participará una persona de la Red española.

La comunicación es uno de los puntos importantes a subrayar; redes sociales, plataformas de intercambio entre otras. Así mismo, el intercambio de saberes es importante seguir manteniéndolo a través de encuentros y foros como los descritos.

• Agradecimientos

Al Centro UNESCO del País Vasco - UNESCO Etxea por el apoyo técnico y facilitar la asistencia al I Foro de Jóvenes de la Red

de Reservas de Biosfera de Iberoamérica y el Caribe (IberoMAB) y al Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco por la financiación para la realización del proyecto.

• Bibliografía

Borràs, S. 2016. Movimientos para la justicia climática global: replanteando el escenario internacional del cambio climático. *Revista de Relaciones Internacionales*, 33: 97-119.

Buendía, M., Ortega, J. 2018. Informe España 2018, El Impacto social del Cambio Climático. Universidad Pontificia Comillas de Madrid. Madrid.

ChangeTheChange. 2019, #FridaysForFuture: el triunfo de la juventud frente al cambio climático. Disponible en: <https://www.changethechange.eus/es/2019/02/15/fridaysforfuture-el-triunfo-de-la-juventud-frente-al-cambio-climatico/>. Acceso el 26/10/2019.

Humphreys, S. 2014. Climate Justice: the claim of the past. *Journal of Human Rights and the Environment*, 5 Special Issue: 134-148.

IPBES press. 2019. Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented'; Species Extinction Rates 'Accelerating'. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services: Summary 7th session of the IPBES Plenary.

Ipíñza, R., Barros, S. 2011. El Cambio Climático, los Bosques y la Silvicultura. Instituto Forestal (Ministerio de Agricultura). Santiago de Chile.

Letcher, T. 2016. *Climate Change*. Elsevier Science. Amsterdam.

Vilches A., Gil Pérez, D. 2009. Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. *Revista de Educación*, 101-122.

Anexo 1

Declaración del I Foro de Jóvenes de IBEROMAB.

1. Crear la Red de Jóvenes de Reservas de Biosfera de Iberoamérica y el Caribe.
2. Establecer equipos multidisciplinares de trabajo bajo el marco de las tres funciones de las Reservas de Biosfera (conservación, desarrollo y apoyo logístico) que sean representativos de la interculturalidad y del género.
3. Apoyar la creación de propuestas y planes de acción a escala nacional que refuercen el desarrollo de una agenda efectiva en las Reservas de Biosfera.
4. Seleccionar de manera democrática y con criterio de paridad, a un/a representante de la juventud de cada Reserva de Biosfera y un representante por país, para que participe de forma directa en los órganos de gobernanza de las Reservas de Biosfera y de la Red IberoMab.
5. Solicitar la presentación oficial de nuestra red, ante los mecanismos de UNESCO.
6. Crear una plataforma virtual para la juventud de IberoMaB en la que se incluya información sobre proyectos, financiamiento, oportunidades de educación, intercambios e investigación que permitan enfrentar los retos de la juventud.

7. Dar seguimiento y apoyo al trabajo de la Red de Jóvenes IberoMaB por parte de la UNESCO.
8. Generar material de comunicación para difundir la importancia y el trabajo de las Reservas de Biosfera de IberoMaB.
9. Impulsar el uso de plataformas virtuales y medios sociales como mecanismos de empoderamiento para transmitir el valor de las Reservas de Biosfera y el aporte de la juventud.
10. Promover el intercambio de saberes de los jóvenes a través de encuentros participativos bienales y seminarios virtuales en todos los niveles.
11. Contribuir y promover el conocimiento ecológico tradicional y las buenas prácticas en las Reservas de Biosfera.
12. Formar parte de las iniciativas que fomentan el desarrollo de la marca de Reserva de Biosfera en los diferentes países que conforman IberoMaB.
13. Incidir ante las instituciones en la generación de oportunidades de empleo y de emprendimientos para la juventud de las Reservas de Biosfera de IberoMaB, que se encuentren en congruencia con los valores del Programa MaB y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
14. Respaldar las acciones e iniciativas que condenen los delitos contra el medio ambiente y la integridad de quienes lo defienden; de manera que se asegure la protección de los recursos naturales.

Anexo 2

Declaración del I Foro de Jóvenes de la Red Española de Reservas de Biosfera

Nos comprometemos a:

1. Actuar ahora en la lucha contra el cambio climático.
2. Crear, fortalecer y visibilizar la red española de jóvenes de las Reservas de Biosfera, tanto a nivel local como estatal e internacional empleando las nuevas tecnologías que permitan enfrentar los retos de la juventud.
3. Respetar, conservar y poner en valor el patrimonio natural y cultural de cada reserva.
4. Implicarnos en la mejora del estado de la reserva mediante nuestra participación activa, promoción de proyectos, formación continua, voluntariado, etc...
5. Asumir nuestros derechos y deberes como habitantes de las Reservas.
6. Establecer equipos multidisciplinares de trabajo bajo el marco de las tres funciones de las Reservas de Biosfera (conservación, desarrollo y apoyo logístico) que sean representativas de la interculturalidad y del género.
7. Fomentar el establecimiento de criterios de selección de manera democrática y con criterio de paridad para escoger a un representante de la juventud de cada Reserva de Biosfera, para que participe de forma directa en los órganos de gobernanza de las mismas.
8. Promocionar los recursos y productos locales de la Reserva y su uso sostenible.

Anexo 2

Y para ello, demandamos:

1. La representación oficial de nuestra red ante la UNESCO.
2. Autonomía de los órganos gestores de las Reservas de Biosfera, métodos democráticos en su elección y participación de los jóvenes.
3. Transparencia en la gestión y simplificación administrativa de los trámites.
4. Dar seguimiento y apoyo al trabajo de los Jóvenes de la Red Española de Reservas de Biosfera por parte de la Secretaría del Programa MaB y del Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
5. Garantizar dotación presupuestaria mínima y equitativa para cada Reserva.
6. Financiación pública y/o privada para la investigación y el desarrollo de proyectos por parte de la juventud.
7. Implementación de un nuevo modelo energético, de gestión de residuos y de consumo sostenible.
8. Contribuir y promover el conocimiento ecológico tradicional y las buenas prácticas en las Reservas de Biosfera.
9. Divulgar la importancia y el trabajo de los jóvenes de las Reservas de Biosfera empleando plataformas virtuales y redes sociales como medio de empoderamiento de las Reservas y el aporte de la juventud.
10. Formar parte de las iniciativas que fomenten el desarrollo de la marca de la Reserva de Biosfera en los distintos territorios.
11. Que los acuerdos nacionales e internacionales sean vinculantes y que se lleven a cabo controles efectivos para el cumplimiento de los mismos.
12. La generación de oportunidades de empleo estable y de emprendimiento para la juventud de las Reservas de Biosfera españolas, en consonancia con los valores del Programa MaB y los objetivos de Desarrollo Sostenible.
13. Cumplimiento efectivo de los sistemas de revisión respecto a los requisitos exigidos por la UNESCO a las Reservas de Biosfera.

CLAVES DE ÉXITO DE LAS EXPERIENCIAS DE TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD EN RESERVAS DE LA BIOSFERA: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA E INTERVENCIÓN SOBRE SISTEMAS ECOLÓGICOS Y SOCIALES

José V. de Lucio^{1*}, Cristina Herrero², Beni Rodríguez³, Juana Barber⁴, Bernardo Varela⁵, Aquilino Miguélez⁶, Tomás Rueda⁷ y Antonio Pou⁸

¹ Universidad de Alcalá, Madrid / ² Yéfira alfa S.L. / ³ Reserva de la Biosfera del Alto Bernesga / ⁴ Reserva de la Biosfera del Montseny /

⁵ Reserva de la Biosfera del Área de Allariz / ⁶ Reserva de la Biosfera de Lanzarote / ⁷ Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Nieves /

⁸ Universidad Autónoma de Madrid

* jose.delucio@uah.es

De Lucio, J.V., Herrero, C., Rodríguez, B., Barber, J., Varela, B., Miguélez, A., Rueda, T., Pou, A. 2020. Claves de éxito de las experiencias de transición a la sostenibilidad en reservas de la biosfera: Investigación participativa e intervención sobre sistemas ecológicos y sociales. Revista FORUM de Sostenibilidad (9): 59-71. ISSN: 1887-9810

> Laburpena

Eraginkorra izan dadin, iraunkortasunerako trantsizioa ekintza-egoera jakin batzuetan zehaztu behar da. Ikerketa parte-hartzailea ekintza-egoera horietako protagonistak ahalduz dituen prozedura bat da; izan ere, prototipo gisa sortzen dira, eragileek beren galderak eta erantzunak aztertzeko. Ondorio gisa, honako proposamen orokor hauek identifikatu ditugu, biosferaren erreserbetako garapen iraunkorreko ekimenak sortzen diren inguruabarrei eta haien arrakasta-gakoei buruzkoak. Lehen: sistema ekologiko eta sozialen heldutasun- eta krisi-baldintzak, biosferaren erreserben berezkoak, aukera-leihoak ematen dituzte iraunkortasunerako trantsizio-ekimenak ernatzeko. Aukera-leiho horiek aprobetxatzeak krisi-egoeraren diagnostiko zuzena eskatzen du. Bigarrena: diagnostiko-prozesuaren eta ondorengo ekimen edo esperientzien arrakasta honako hauen mende dago: 1.- baliabide erkideei buruzko ezagutza sinetsgarria sortzeko gaitasuna; 2.- komunitatearekiko konfiantza- eta elkarrekotasun-balioak zaintzea, balio partekatuak sortzen dituen; 3.- gobernu-maila desberdinen arteko sintonia; eta 4.- erreferentziazko pertsonak egotea, helburu kolektiboak bideratzen eta gizarte- eta ekonomia-ekintzailatza lagunduko dutenak.

Gako-hitzak: Krisia, Ikerketa parte-hartzailea, Sozioekosistemak, Iraunkortasuna, Biosferaren erreserbak.

> Resumen

Para ser efectiva, la transición hacia la sostenibilidad debe concretarse en determinadas situaciones de acción. La investigación participativa es un procedimiento que empodera a los protagonistas de estas situaciones de acción, al ser concebidas como prototipos en los que sus actores indagan sobre sus propias preguntas y respuestas. Como conclusión hemos identificado las siguientes proposiciones generalizables relativas a las circunstancias en que surgen y las claves de éxito de iniciativas de desarrollo sostenible en reservas de biosfera. Primero: Encontramos que las condiciones madurez y crisis en los sistemas ecológicos y sociales, característicos de las reservas de la biosfera, proporcionan ventanas de oportunidad donde germinan iniciativas de transición a la sostenibilidad. Aprovechar estas ventanas de oportunidad requiere del correcto diagnóstico de la condición de crisis. Segundo: El éxito del proceso de diagnóstico y de las subsiguientes iniciativas o experiencias dependen de: 1.- la capacidad de crear conocimiento creíble sobre los recursos comunes; 2.- El cuidado de los valores de confianza y reciprocidad en la comunidad, que da lugar a la generación de valores compartidos; 3.- La sintonía entre distintos niveles de gobierno; y 4.- la existencia de personas de referencia que ayuden a encauzar las aspiraciones colectivas y acompañen el emprendimiento social y económico.

Palabras clave: Crisis, Investigación participativa, Socioecosistemas, Sostenibilidad, Reservas de la biosfera.

> Abstract

To be effective, the transition to sustainability must be concretized in certain action situations. Participatory research is a procedure that empowers the protagonists of these action situations, as they are conceived as prototypes in which their actors inquire about their own questions and answers. In this work, we have applied the theoretical framework of the adaptive cycle and resilience to interpret five initiatives developed in biosphere reserves. In conclusion, we have identified the following generalizable propositions concerning the circumstances in which they arise and the keys to success of sustainable development initiatives in biosphere reserves: First: We find that the conditions of maturity and crisis in ecological and social systems, characteristic of biosphere reserves, provide windows of opportunity where initiatives for transition to sustainability germinate. Taking advantage of these windows of opportunity requires a correct diagnosis of the crisis condition. Second, the success of such initiatives or experiences depends on: 1. - The ability to create credible knowledge about common resources; 2. The care of the values of trust and reciprocity in the community, which leads to the generation of shared values; 3. The good understanding between different levels of government; and 4.- The existence of people of reference who help to channel collective aspirations and accompany social and economic entrepreneurship.

Key words: Crisis, Participatory research, Social-ecological systems, Sustainability, Biosphere reserves.

• Introducción

Las reservas de la biosfera fueron concebidas como lugares donde probar, refinar, demostrar y poner en práctica los objetivos de sostenibilidad (UNESCO, 1996). Su misión (UNESCO-MAB, 2016) es “desarrollar y fortalecer modelos de desarrollo sostenible, comunicar las experiencias y lecciones aprendidas y dar soporte a la evaluación y a una gestión de alta calidad”. Con la presentación de la agenda 2030 de Naciones Unidas y sus objetivos de desarrollo sostenible (ODS) las reservas de la biosfera adquieren una nueva función: actuar como observatorios locales del logro de ODS como consecuencia de las experiencias prácticas de transición a la sostenibilidad que constituyen el núcleo de vida de dichas reservas.

Las iniciativas o experiencias de transición a la sostenibilidad son acciones conducentes a afrontar los retos ambientales acometidas en comunidades humanas vinculadas a formas de vida y ecosistemas. En España las reservas de biosfera suelen ser territorios sujetos a un reto de declive sociodemográfico y dotados de un valioso patrimonio natural. El conocimiento adquirido en las experiencias de transición a la

sostenibilidad emprendidas en las reservas de la biosfera es extraordinariamente valioso y con frecuencia se queda con sus protagonistas. La Red de Conocimientos de la Red Española de Reservas de la Biosfera (DiálogosRB.net) se creó precisamente con el objetivo de retener este conocimiento relativo al desarrollo sostenible, asumiendo que el aprendizaje se da a partir de la situación en la que se debe actuar y a veces es difícilmente sistematizable y transmisible (Herrero, 2017). La desconexión entre los ámbitos formales del desarrollo del conocimiento y de la práctica de la gestión que ha sido desde hace tiempo advertida en el terreno del cuidado del patrimonio natural y la biodiversidad (De Lucio et al., 1994) conduce con frecuencia a la concepción de soluciones inadecuadas al problema (Persson et al., 2018).

La ciencia de la sostenibilidad se concibe como un proceso de aprendizaje social a partir de experiencias y ensayos que impliquen a científicos, partes interesadas, activistas, y usuarios del conocimiento (Kates et al., 2001). El sentido del avance científico debe darse como resultado de las necesidades de la sociedad. El aprendizaje que permite a las personas tomar conciencia de su posición en el sistema ecológico y social y hace posible la transición a la

sostenibilidad corresponde a un modelo de “futuro incierto” (Gough & Scott, 2003), de “aprendizaje social” (Armitage et al., 2008) e implica la existencia de instituciones que faciliten “un manejo efectivo de las fronteras entre conocimiento y acción” (Cash et al., 2003).

Los territorios donde se enclavan las reservas de biosfera se caracterizan por estar expuestos a intensas transformaciones sociales y ecológicas con fuertes cambios de ritmo en el uso de los recursos naturales por lo que resultan ser los escenarios idóneos donde ensayar la transición

a la sostenibilidad. En este caso las experiencias prácticas suelen ser ensayos concretos, habitualmente urgidos por necesidades locales específicas. Nuestro objetivo es comprender e interpretar tales experiencias extrayendo conocimiento para otros casos similares. Las cuestiones básicas son: Cómo se emprende la práctica de la transición a la sostenibilidad y Por qué algunas experiencias son exitosas.

• Métodos

La respuesta a nuestras preguntas de investigación y la generalización del aprendizaje implica extraer conclusiones a partir de situaciones únicas que en muchas circunstancias son contingentes y dependientes de la historia que las precede (path dependence). El estudio de caso es una aproximación adecuada en estas situaciones en que se investiga para responder preguntas acerca del “cómo” o el “por qué”, no hay posibilidad de realizar un diseño experimental o control sobre los eventos cuando se trata de un fenómeno de la vida real y donde las fronteras entre el fenómeno y su contexto no son claras (Yin, 2014). En este tipo de contextos complejos, de futuro incierto y contingentes los métodos de investigación más adecuados son los basados en la interpretación de la experiencia práctica (Klein & Myers, 1999; Persson et al., 2018).

Una interesante vía para la interpretación de la experiencia práctica es la investigación participativa, entendida como forma de aprendizaje transformador y social que enfatiza el concepto de investigar con la gente en lugar de sobre la gente. Las aproximaciones participativas son necesarias en el desarrollo de la ciencia de la sostenibilidad ya que esta requiere

transformaciones personales y sociales en comprensión y práctica (Blackstock et al., 2007). Sin embargo, la investigación participativa habitualmente publicada en revistas científicas no suele integrar a todos los participantes y relegan al papel de recogida de información a personas que interviniendo en la totalidad del proyecto no son científicas (Turreira-García et al., 2018). La participación de los actores locales y su conocimiento empírico es un tema relevante en la investigación en reservas de la biosfera (Bavinck & Vivekanandan, 2011; Edge & McAllister, 2009; García-Barrios et al., 2017; Hostetler et al., 2011; Jungmeier et al., 2011; Mbereko et al., 2017; Onaindia et al., 2013).

El estudio de casos se ha utilizado ampliamente para extraer conocimiento de sistemas complejos y sujetos a situaciones contingentes y dependientes de la trayectoria (Hahn, 2011; Méndez et al., 2012; Nykvist & von Heland, 2014; Oteros-Rozas et al., 2015). La metodología de estudio de casos (Yin, 2014) utiliza el relato como medio para situar la experiencia propia en el contexto de la narración dando lugar a conclusiones.

Hemos desarrollado una investigación participativa de interpretación de casos. El proceso (Tabla 1) ha consistido en la presentación de cada caso por sus

protagonistas, entrevistas con los actores principales, elaboración del relato y su presentación y debate en sesiones presenciales hasta identificar proposiciones

Los ecosistemas son resilientes dentro de cierto rango de intensidad de perturbación. Alteraciones profundas dan lugar a la desorganización del sistema y pérdida

Tabla 1. Etapas del proceso de investigación participativa.

1.	<i>Identificación de casos de estudio: Cinco iniciativa, experiencias innovadoras, desarrolladas en reservas de la biosfera españolas.</i>
2.	<i>Narración de las experiencias por sus protagonistas y formulación de la pregunta de investigación referida a la situación focal de acción (marzo de 2016). Taller con participación de los equipos de gestores de las reservas y de científicos.</i>
3.	<i>Elaboración de protocolo de estudio de caso y de las preguntas de investigación con la participación de las reservas y el equipo científico.</i>
4.	<i>Trabajo de campo. Visitas a las reservas de biosfera, entrevistas con los gestores y con otros actores relevantes en el terreno, recabando material audiovisual y escrito sobre las experiencias conforme al guion acordado.</i>
5.	<i>Divulgación y debate sobre las experiencias (octubre de 2017). Publicación de los relatos y otra información de las experiencias (DiálogosRB.net). Debate en el blog y redes sociales.</i>
6.	<i>Elaboración de resultados. Análisis de contenido de los casos, validación por los informantes/coautores.</i>
7.	<i>Conclusión y discusión de los casos de estudio.</i>

generalizables comunes a los casos. La información se ha compartido mediante un sitio de internet creado al efecto (DialogosRB, 2019).

Con objeto de comprender las condiciones en que los órganos gestores de las reservas de la biosfera emprenden iniciativas de transición a la sostenibilidad nos proponemos verificar su dependencia de determinadas condiciones previa de madurez y crisis del socioecosistema. En el marco teórico del ciclo adaptativo y resiliencia se entiende por socioecosistemas maduros, aquellos que gozan de una óptima adaptación a su contexto ambiental disponiendo de un máximo potencial y una densa red de interconexiones entre sus elementos sociales y ecológicos (Carpenter & Brock, 2008; Gunderson & Holling, 2002; Hinkel et al., 2014, 2015; Holling, 2001). Este sería el caso de los sistemas tradicionales pluriseculares de aprovechamiento de los recursos naturales.

de la capacidad de recuperación. Son crisis socioecológicas que se manifiestan como problemas ambientales. En nuestros distintos casos de estudio las crisis socioecológicas se asocian al desarrollo y posterior desmantelamiento de la minería, a la intensificación agraria, al crecimiento turístico, a la industrialización e incluso a la rigidez de espacios naturales protegidos. Alternativamente la adaptación a nuevas condiciones será posible siempre que persista una capacidad o capital de conocimiento en el sistema (genética y cultural). La crisis puede afrontarse mediante iniciativas de transición hacia la sostenibilidad cuyo objetivo será generar capacidad adaptativa. Las transformaciones sociales y ecológicas hacia una gobernanza adaptativa se vinculan a estas ventanas de oportunidad en momentos críticos (Olsson et al., 2006). La cuestión clave de nuestra investigación es comprender como se logran transiciones que conserven en la mayor medida posible el capital

socioecológico. Para ello es preciso atender a los componentes de madurez, las crisis y las ventanas de oportunidad en que se

desarrollan las iniciativas de transición a la sostenibilidad.

• Resultados

El punto de partida de la investigación fue el interés mostrado por responsables de la gestión de reservas de la biosfera en compartir iniciativas que dentro de su actividad consideraban un aprendizaje relevante sobre las cuestiones sobre cómo se emprende la práctica de la transición a la

existía una situación de madurez que había dado lugar a una condición de rigidez o pérdida de capacidad adaptativa. Los cambios habían aflorado una crisis socioecológica expresada como deterioro de las condiciones de vida locales y del sistema de recursos ecosistémicos. La situación es percibida en el seno de los órganos decisores de las reservas de

Tabla 2.

Reserva de Biosfera	Alto Bernesga	Allariz	Lanzarote	Montseny	Sierra de las Nieves
Provincia	<i>León</i>	<i>Ourense</i>	<i>Las Palmas</i>	<i>Barcelona, Girona</i>	<i>Málaga</i>
Declaración RB	<i>2005</i>	<i>2005</i>	<i>1993</i>	<i>1978</i>	<i>1995</i>
Año inicio de la experiencia	<i>2007</i>	<i>2014</i>	<i>1996</i>	<i>2010</i>	<i>2009</i>
Población 2016 (hab.)	<i>5.600</i>	<i>6.100</i>	<i>145.000</i>	<i>52.000</i>	<i>20.000</i>
Superficie terrestre (ha)	<i>33.442</i>	<i>21.482</i>	<i>84.594</i>	<i>50.170</i>	<i>93.286</i>

sostenibilidad y las claves de éxito de tales experiencias. Finalmente se identificaron cinco casos en las reservas de la biosfera de Alto Bernesga, Área de Allariz, Lanzarote, Montseny y Sierra de las Nieves (tabla 2). Las iniciativas son de naturaleza muy dispar: emprendimiento por mujeres, gestión de residuos, gobernanza territorial, zonificación de reservas de biosfera o implantación de la agricultura ecológica.

Como resultado se pudieron identificar un conjunto de patrones comunes en los cinco casos estudiados. En todas las situaciones

biosfera como ventana de oportunidad. Como respuesta se emprendieron iniciativas de transición a la sostenibilidad. Se presenta a continuación la pregunta de investigación elaborada en el proceso participativo junto con la interpretación de las condiciones de madurez, crisis y ventanas de oportunidad que dieron lugar a las iniciativas de transición a la sostenibilidad descritas en cada caso (DialogosRB, 2019). Los entrecomillados corresponden a declaraciones de personas entrevistadas.

¿Qué beneficios socioambientales produce el emprendimiento y la actividad económica de la mujer rural en la Reserva de la Biosfera del Alto Bernesga?

Situada en la montaña central de la provincia de León tras un pasado basado en la ganadería trashumante y otros recursos de montaña, en el siglo XX la minería de carbón se convertirá durante un siglo en el eje de actividad de los municipios de la Pola de Gordón y Villamanín. En 1991 se decretó el cese de la extracción de carbón dando lugar a la desaparición paulatina de esta actividad.

El sistema manifestó una situación de crisis al no poder adaptarse al cambio de ciclo económico: sin minería y mermada la capacidad de aprovechamiento de los recursos naturales tradicionales. La antigua cultura de aprovechamiento agrosilvopastoril del territorio se fue perdiendo y el uso de los montes de propiedad comunal entró en crisis. En el siglo XX las entidades de gobierno supramunicipales tomaron protagonismo en la gestión a través de la administración forestal. Aun así, la memoria social y ecológica de la comunidad mantenía conciencia de la valía del recurso. Apparentemente no había alternativa.

Una ventana de oportunidad se abrió como resultado del proceso de diagnóstico del plan de acción de la Reserva de la Biosfera: "El diagnóstico identificó a la mujer en el centro de la toma de la decisión definitiva de emigrar, en el seno de una familia".

La iniciativa de transición a la sostenibilidad se presenta como un programa de lucha contra la despoblación a través de la inserción socio laboral de las mujeres rurales en la Reserva. Afortunadamente una consecuencia de la etapa de crecimiento precedente fue la acumulación de potencial creativo en forma de capacitación de las mujeres.

La reserva de la biosfera surge como un espacio de confianza clave en el proceso. A partir de 2007 el proyecto logra apoyo de distintas instituciones. Se realizan cursos formativos de emprendimiento y se crea

la asociación empresarial de la Reserva impulsada por mujeres.

Las emprendedoras que lideraron este proceso declararon en el curso de las entrevistas: "las mujeres tenemos una visión del territorio distinta de la de los hombres". Esta visión más atenta a la totalidad de la vida en el territorio, lo que comprende familia, cuidados, relación social, reconoce el valor aditivo de pequeños esfuerzos constantes frente a una visión macro que reclama como punto de partida inversiones económicas de gran escala.

¿Qué hace posible y que beneficios produce el compostaje de residuos urbanos para su uso en agricultura y usos forestales en la Reserva de la Biosfera de Allariz?

Situada en la provincia de Orense, hasta los años 70 del siglo XX la comarca contó con industrias de molienda, lino (agrícola-artesanal), cuero y calzado y con un sector agropecuario pujante. La desaparición de esta industria de pequeña escala es consecuencia de cambios socio-tecnológicos en el conjunto de la economía. No obstante, en los años 80 persiste el régimen sociopolítico que mantiene la estructura e inmoviliza el potencial de transformación dando lugar a una clásica situación de madurez. La inoperancia del sistema se manifiesta en forma de crisis: "Un episodio de contaminación del río y mortandad masiva de peces, que no encontró respuesta en el equipo de gobierno, fue la gota que colmó el vaso." Este hecho es conocido localmente como "el conflicto".

El conflicto supuso la "movilización ciudadana y cambio de gobierno municipal. Lo que se movilizó fue el interés ciudadano por recuperar su espacio, su identidad y la ilusión de futuro." La creación de la Reserva en 2005 y su plan de acción significaron una toma de conciencia y la puesta en valor del propio territorio y del medio ambiente en todas las esferas de la vida social.

La crisis se reconoció como un empobrecimiento de la capacidad del sistema para responder a los retos de la

sostenibilidad. Los gestores de la reserva de la biosfera identificaron la desarticulación del modelo tradicional de aprovechamiento de la materia orgánica como expresión paradigmática de la crisis socioambiental. El sector primario había quedado relegado al autoconsumo y supeditado a un creciente aporte de suministros exteriores. Los hábitos culturales de utilización de los residuos orgánicos para alimentación de animales o fertilización propios del mundo rural habían desaparecido. Se impone la cultura del desecho y como práctica de gestión la recogida centralizada de residuos.

La ventana de oportunidad surge a partir de la carestía de la recogida centralizada de residuos. A finales del 2014 el gobierno municipal se plantea un cambio en la gestión de la materia orgánica, con una iniciativa de compostaje. Parte del éxito de esta iniciativa radica en la memoria socioambiental relativa a la gestión de la materia orgánica persistente en la comunidad.

¿Cómo ha influido el consejo de la Reserva de la Biosfera de Lanzarote en la evolución social y ecológica de la isla?

Lanzarote adquiere renombre como isla turística a partir de los años 60 del siglo pasado. La isla multiplicó su población por cuatro en medio siglo. En los años 60 el motor económico de la sociedad lanzaroteña era la pesca y la industria conservera. En 1965 la primera desaladora de agua en esta isla desértica permitió el crecimiento explosivo de la industria turística.

Podemos describir la situación de madurez del socioecosistema isleño y el umbral crítico de insostenibilidad como la constatación de la inminencia del colapso biofísico de la isla subsiguiente al desarrollismo de las décadas precedentes. Así mismo se produce un fenómeno de deterioro de la confianza alimentado por el conflicto de modelos de desarrollo, el surgimiento de prácticas urbanísticas corruptas que desprestigian a las instituciones.

Un efecto reactivo fue la conciencia creciente del valor del patrimonio cultural y natural de la isla que se percibe como amenazado. "Hacia finales de los 80 César Manrique difundió su punto de vista en un documento conocido como "Momento de parar". Un grupo de isleños agrupados en torno a la figura de este artista reconocido promueven controlar el crecimiento desmesurado. En 1991 se aprueba el plan insular de ordenación territorial y en 1993 se produce la declaración de la reserva de la biosfera.

Este periodo de innovación creativa puede identificarse como una difusa y extensa ventana de oportunidad. Se introducen nuevos términos en el debate sobre la insostenibilidad energética, ambiental y social del modelo de crecimiento.

La iniciativa de transición a la sostenibilidad toma la forma de órganos participativos como el Consejo de la Reserva de la Biosfera (1996), que cumple un papel aglutinador y de foro de debate social en la búsqueda de la sostenibilidad. Aunque sus acuerdos no son vinculantes y penetran lentamente en decisiones operativas ha permitido recuperar confianza entre distintos actores sociales. La Estrategia Lanzarote 2020 aprobada por el Consejo es una iniciativa del gobierno insular que tiene como objetivo "lograr un modelo de desarrollo de la Isla que implique un equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental, articulado a través de la promoción de una economía más verde, o más eficiente desde el punto de vista ecológico, en un renovado y reforzado contexto de desarrollo sostenible". "Al conocer mejor el significado de la Reserva de la Biosfera, los equipos municipales han elaborado sus propuestas en sintonía con ella". La confianza mutua establecida ha conducido a que los ayuntamientos acepten que los planes de acción de cada municipio se presenten y se discutan en el Consejo".

¿Qué cambios socioecológicos ha inducido la evolución de la figura de parque natural de la Reserva de la Biosfera del Montseny ampliando sus límites e incluyendo la población circundante?

El macizo del Montseny perteneciente a la cordillera prelitoral catalana está situado a 70 km de Barcelona. El Parque Natural del Montseny fue designado en 1977 en el marco de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana de 1956. “El origen de la figura de protección fue blindar una porción de naturaleza frente a la voracidad del proceso urbanizador expansivo de los años 70-80”. En 1978 se declaró la Reserva coincidiendo con la superficie del Parque Natural. Su gestión quedó subsumida en la del Parque.

La consolidación de la figura de parque natural condujo a una situación de madurez que fundamentalmente produjo una ordenación segregada de ámbitos rural y urbano configurando finalmente una condición de rigidez: La Reserva oculta tras la figura del Parque Natural. Una manifestación de esta rigidez se produjo en 2008 cuando los límites del Parque Natural del Montseny excedieron a los de la Reserva con un nuevo plan especial de protección del medio natural y el paisaje del Parque. Con ello se daba la contradicción de que la figura de protección era más extensa que la figura de desarrollo sostenible.

La ventana de oportunidad surgió con la solicitud formal de adaptación a los criterios de las reservas de la biosfera adoptados por el programa MAB. Se inicia un proceso de participación pública para debatir la incorporación de los municipios a la Reserva en unas condiciones iniciales de recelo. Existe un puesto de dirección de la Reserva ubicado administrativamente en la Diputación de Barcelona. Esta es una institución pública de apoyo y coordinación de servicios municipales y supramunicipales, pero con escaso poder de ordenación territorial y planeamiento urbano. Las personas responsables del proceso de ampliación adoptan una “práctica de dirección basada en diálogo y, sobre todo, en escuchar”. Para los responsables de la Reserva fue clave el papel de mediación para lograr receptividad en la iniciativa. En consecuencia, se define un nuevo marco de sostenibilidad que determina el modelo de crecimiento. En 2013 con el acuerdo de los ayuntamientos se establecen nuevos límites de la Reserva. El área de transición pasa de alcanzar una población de 1.200 a contar con 52.000 habitantes. Como resultado se plantea también un nuevo modelo de gobernanza que redistribuya los papeles de los agentes en la toma de decisiones y promoción de iniciativas de sostenibilidad en la Reserva de la Biosfera.

¿Qué factores condicionan la transición hacia la agricultura ecológica en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Nieves?

Situada en la cordillera Bética malagueña, Los núcleos de población de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de las Nieves se encuentran a una distancia de entre 20 y 50 km de ciudades principales de la Costa del Sol que cuenta con unas doscientas mil plazas de alojamiento turístico. Una buena parte de la población local se ocupa en servicios turísticos en la costa cercana. De esta forma la actividad económica en la Sierra es dependiente de la costa turística. El declive de la agricultura de montaña, la crisis del sistema productivo de olivar tradicional y la dependencia creciente de la actividad económica costera determinaron un umbral de insostenibilidad que dio lugar a la desarticulación de una forma de vida.

La crisis económica de principios del siglo XXI propició un cierto retorno a las poblaciones de origen en la comarca en unas condiciones ciertamente difíciles para el resurgimiento de la agricultura. "La mayoría de las explotaciones de olivar en la comarca de la Sierra de las Nieves se cultiva de manera convencional, encontrándose numerosos problemas ambientales". Se presentan por tanto unas condiciones de pobreza del sistema para responder a los retos socioambientales.

La ventana de oportunidad se ha percibido aquí como una nueva forma de enfrentar el aprovechamiento de los recursos locales. A pesar del abandono de la agricultura

de montaña algunas actividades como la producción olivarera habían persistido dada la singularidad y valor del producto. Por ejemplo, la aceituna aloreña de Málaga, un producto emblemático con indicación geográfica protegida. Los responsables de la promoción de desarrollo concluyen que la creación de una agricultura competitiva en estas zonas de montaña solo puede darse por la vía de la diferenciación basada en la agrobiodiversidad local y en las prácticas de producción ecológica.

La Mancomunidad de Municipios Sierra de las Nieves obtuvo financiación del Fondo Social Europeo para actividades de formación entre 2009 y 2011. El resultado final fue la implantación de olivar ecológico en 600 fincas con un total de 1000 ha. Para los gestores del proyecto las claves del buen funcionamiento se pueden resumir en: 1.- La sensibilización e información. 2.- La formación y el asesoramiento para capacitar a los destinatarios como profesionales de la agricultura ecológica y 3.- Los apoyos a distintos niveles de toma de decisiones. Es esencial la labor de acompañamiento y creación de confianza en todas las etapas desde la aplicación de técnicas de agricultura ecológica hasta la certificación en las entidades de control y la solicitud de ayudas.

• Discusión y Conclusiones

El objetivo de nuestra investigación ha sido comprender cómo se emprende la práctica de la transición a la sostenibilidad y las claves que determina el éxito de las experiencias.

El desarrollo sostenible es el proceso que favorece la capacidad adaptativa de un sistema ecológico y social de

mantener las máximas opciones posibles para la consecución de las aspiraciones humanas (Holling, 2001). En todos los casos estudiados, precediendo a las iniciativas y experiencias de transición a la sostenibilidad, se identifica una situación de madurez y crisis de un sistema, caracterizado por una reducción de su capacidad de adaptación a nuevos contextos ecológicos y/o sociales. La declaración de las reservas de la biosfera

visibiliza en el territorio la convergencia del patrimonio natural con contextos de declive socioeconómico: En el caso de Alto Bernesga se trata de la reducción de opciones de uso de los recursos de montaña en beneficio de una actividad minera local superdominante. En Allariz fue la desaparición de las prácticas que cerraban tradicionalmente el ciclo de la materia orgánica. En Lanzarote, es el sistema insular completo, abocado al colapso ambiental debido al modelo de expansión urbanística. En el caso de Montseny una situación de rigidez institucional se identifica bajo un concepto de gestión de parque natural que impide incorporar las inquietudes socioambientales de las poblaciones circundantes. Por último, en Sierra de las Nieves nos encontramos con el agotamiento de un modelo de producción agrícola incapaz de competir con las ofertas de empleo procedentes de la costa turística. En todos los casos las reservas de la biosfera fueron capaces de identificar situaciones de crisis e identificar ventanas de oportunidad.

Uno de los principales objetivos de las reservas de biosfera es comunicar experiencias y lecciones aprendidas en la promoción del desarrollo sostenible (UNESCO-MAB, 2016). El nuevo escenario de metas propiciado por los ODS invita a analizar las sinergias y contradicciones en el logro de ODS contemplados desde una perspectiva local y comunitaria. En los casos estudiados el éxito de las iniciativas de transición a la sostenibilidad se vincula con prácticas colaborativo-adaptativas. En ellas, personas con interés en determinados recursos comunes acuerdan actuar juntas para planear, observar y aprender de la implementación de sus planes (Colfer et al., 2011). En conclusión:

1. Observamos que la viabilidad de las experiencias depende de la capacidad de crear conocimiento creíble sobre los recursos comunes. La identificación y puesta en valor de los recursos

comunes requirió del trabajo colectivo. Diferentes agentes presentan distintas visiones del territorio y sus recursos. Por ejemplo, la visión atenta a la totalidad de la vida en el territorio en el emprendimiento realizado por mujeres. Productos locales y paisaje adquieren valor bajo esta perspectiva. También, la persistencia de memoria socioambiental de la comunidad enriquece la capacidad de respuesta y la creación de alternativas de sostenibilidad como fue en el caso de la olivicultura ecológica, el reciclado de materia orgánica, el paisaje, los productos silvestres o los montes.

2. El avance hacia nuevas reglas compartidas son consecuencia de los esfuerzos conscientes y facilitados entre actores para buscar oportunidades de aprendizaje colectivo sobre los impactos de sus acciones, generar confianza, comunicarse, colaborar y negociar. En el inicio de las acciones fue muy importante la existencia de una iniciativa o capacidad de emprendimiento que contase con confianza de la sociedad local. La acogida por parte de los poderes públicos de vías de participación activa generó confianza. Se observa que tales acuerdos pueden penetrar lentamente en decisiones operativas, pero generan firmes apoyos sociales.
3. Son favorables las circunstancias en las que hay coherencia entre la iniciativa local y el marco institucional en distintos niveles de gobierno. Un aspecto muy importante es el respaldo de las administraciones municipales. En todos los casos los ayuntamientos y las autoridades supramunicipales como diputaciones, cabildos, concellos y mancomunidades fueron determinantes al inicio. En los casos en los que el desarrollo del proyecto está limitado por la carencia de capacidad de acción el apoyo de niveles de gobierno jerárquicamente superiores y el patrocinio pueden constituir el estímulo principal.

4. Otro aspecto determinante de éxito de las iniciativas fue la existencia de personas de referencia que ayudasen a encauzar las aspiraciones colectivas y desarrollar los proyectos. En todas las situaciones focales analizadas se identificaron personas entregadas al proyecto que fueron capaces de catalizar estos deseos. Las acciones de información, formación y acompañamiento

del emprendimiento social y económico son funciones claves del liderazgo. Entre las claves del éxito se cuentan las relaciones de confianza y reciprocidad, así como compartir criterios morales y éticos. El diálogo constructivo, la escucha activa y la generación de confianza fueron las herramientas más productivas.

• Autoría de las distintas partes del documento:

Beni, Juana, Bernardo, Aquilino y Tomas como actores y gestores en las reservas de biosfera presentaron su experiencia en talleres presenciales, entrevistas de campo, así como elaborando y aportando

documentación. Cristina y Antonio son responsables del relato de las experiencias realizado a partir de su trabajo de campo y de entrevistas sobre el terreno. José V. realizó la interpretación de los casos estudiados y redactó el texto que fue revisado por todo el equipo.

• Agradecimiento:

Este proyecto ha recibido apoyo de la Fundación Biodiversidad, mediante una ayuda concedida a la Fundación Ramón González Ferreiro. La segunda fase ha recibido apoyo del Ministerio de la

Transición Ecológica del Gobierno de España mediante una ayuda concedida a la Fundación Vida Sostenible. La Asociación Oficios y Saberes para Territorios Sostenibles tiene como objetivo reunir los conocimientos producidos por el Proyecto DiálogosRB.net, custodiarlos y difundirlos.

• Bibliografía

Armitage, D., Marschke, M., & Plummer, R. (2008). Adaptive co-management and the paradox of learning. *Global Environmental Change*, 18(1), 86–98. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.07.002>

Bavinck, M., & Vivekanandan, V. (2011). Conservation, Conflict and the Governance of Fisher Wellbeing: Analysis of the Establishment of the Gulf of Mannar National Park and Biosphere Reserve. *Environmental Management*, 47(4), 593–602. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9578-z>

Blackstock, K. L., Kelly, G. J., & Horsey, B. L. (2007). Developing and applying a framework to evaluate participatory research for sustainability. *Ecological Economics*, 60(4), 726–742. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.05.014>

Carpenter, S., & Brock, W. (2008). Adaptive capacity and traps. *Ecology and Society*, 13(2).

Cash, D. W., Clark, W. C., Alcock, F., Dickson, N. M., Eckley, N., Guston, D. H., Jäger, J., & Mitchell, R. B. (2003). Knowledge systems for sustainable development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8086–8091. <https://doi.org/10.1073/pnas.1231332100>

Colfer, C. J. P., Andriamampandry, E., Asaha, S., Lyimo, E., Martini, E., Pfund, J. L., & Watts, J. (2011). Participatory Action Research for Catalyzing Adaptive Management: Analysis of a “Fits and Starts” Process. *Journal of Environmental Science and Engineering*, 5(1).

De Lucio, J. V., López Lillo, A., & Díaz Pineda, F. (Eds.). (1994). *Investigación y Gestión en Espacios Naturales Protegidos*. Centro de Investigación de Espacios Naturales Protegidos “Fernando González Bernáldez”. Universidad Complutense de Madrid. Universidad Autónoma de Madrid. Agencia de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

DialogosRB. (2019). DiálogosRB.net – Red de conocimientos sobre sostenibilidad. <https://dialogosrb.net/>

Edge, S., & McAllister, M. L. (2009). Place-based local governance and sustainable communities: Lessons from Canadian biosphere reserves. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52(3), 279–295. <https://doi.org/10.1080/09640560802703058>

García-Barrios, L., Cruz-Morales, J., Vandermeer, J., & Perfecto, I. (2017). The Azteca Chess experience: Learning how to share concepts of ecological complexity with small coffee farmers. *Ecology and Society*, 22(2). <https://doi.org/10.5751/ES-09184-220237>

Gough, S., & Scott, W. (2003). *Sustainable Development and Learning: Framing the issues*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203464625>

Gunderson, L. H., & Holling, C. S. (Eds.). (2002). *Panarchy: Understanding Transformations in Systems of Humans and Nature*. Island Press.

Hahn, T. (2011). Self-Organized Governance Networks for Ecosystem Management: Who Is Accountable? *Ecology and Society*, 16(2). <https://doi.org/10.5751/ES-04043-160218>

Herrero, C. (2017). Biosphere Reserves: Learning spaces for sustainability. *International Journal of UNESCO Biosphere Reserves*, 1(2), 77–84. <http://biospherejournal.org/wp-content/uploads/2017/09/The-Second-Issue-of-the-International-Journal-of-UNESCO-Biosphere-Reserves.pdf>

Hinkel, J., Bots, P. W. G., & Schlüter, M. (2014). Enhancing the Ostrom social-ecological system framework through formalization. *Ecology and Society*, 19(3). <https://doi.org/10.5751/ES-06475-190351>

Hinkel, J., Cox, M. E., Schlüter, M., Binder, C. R., & Falk, T. (2015). A diagnostic procedure for applying the social-ecological systems framework in diverse cases. *Ecology and Society*, 20(1). <https://doi.org/10.5751/ES-07023-200132>

Holling, C. S. (2001). Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. *Ecosystems*, 4(5), 390–405. <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0101-5>

Hostetler, M., Allen, W., & Meurk, C. (2011). Conserving urban biodiversity? Creating green infrastructure is only the first step. *Landscape and Urban Planning*, 100(4), 369–371. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.01.011>

Jungmeier, M., Paul-Horn, I., Zollner, D., Borsdorf, F., Grasenick, K., Lange, S., & Reutz-Hornsteiner, B. (2011). Biosphere reserves as a long-term intervention in a region – strategies, processes, topics and principles of different participative planning and management regimes of biosphere reserves. *Eco.Mont Journal on Protected Mountain Areas Research*, 3(1). <https://doi.org/10.1553/eco.mont-3-1s29>

Kates, R. W., Clark, W. C., Corell, R., Hall, J. M., Jaeger, C. C., Lowe, I., McCarthy, J. J., Schellnhuber, H. J., Bolin, B., Dickson, N. M., Faucheux, S., Gallopin, G. C., Grubler, A., Huntley, B., Jäger, J., Jodha, N. S., Kaspersen, R. E., Mabogunje, A., Matson, P., ... Svedin, U. (2001). Sustainability Science. *Science*, 292(5517), 641. <https://doi.org/10.1126/science.1059386>

Klein, H. K., & Myers, M. D. (1999). A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS Quarterly*, 67–93.

Mbereko, A., Kupika, O. L., & Gandiwa, E. (2017). Linking Social and Ecological Sustainability: An Analysis of Livelihoods and the hanging Natural Resources in the Middle Zambezi Biosphere Reserve. *Journal of Entrepreneurial and Organizational Diversity*, 6(1), 49–68. <http://dx.doi.org/10.5947/jeod.2017.004>

Méndez, P. F., Isendahl, N., Amezaga, J. M., & Santamaría, L. (2012). Facilitating Transitional Processes in Rigid Institutional Regimes for Water Management and Wetland Conservation: Experience from the Guadalquivir Estuary. *Ecology and Society*, 17(1). <https://doi.org/10.5751/ES-04494-170126>

Nykqvist, B., & von Heland, J. (2014). Social-ecological memory as a source of general and specified resilience. *Ecology and Society*, 19(2). <https://doi.org/10.5751/ES-06167-190247>

Olsson, P., Gunderson, L. H., Carpenter, S. R., Ryan, P., Lebel, L., Folke, C., & Holling, C. S. (2006). Shooting the Rapids: Navigating Transitions to Adaptive Governance of Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, 11(1). <https://doi.org/10.5751/ES-01595-110118>

Onaindia, M., Ballesteros, F., Alonso, G., Monge-Ganuzas, M., & Peña, L. (2013). Participatory process to prioritize actions for a sustainable management in a biosphere reserve. *Environmental Science & Policy*, 33, 283–294. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.05.012>

Oteros-Rozas, E., Martín-López, B., Daw, T. M., Bohensky, E. L., Butler, J. R. A., Hill, R., Martin-Ortega, J., Quinlan, A., Ravera, F., Ruiz-Mallén, I., Thyresson, M., Mistry, J., Palomo, I., Peterson, G. D., Plieninger, T., Waylen, K. A., Beach, D. M., Bohnet, I. C., Hamann, M., ... Vilardy, S. P. (2015). Participatory scenario planning in place-based social-ecological research: Insights and experiences from 23 case studies. *Ecology and Society*, 20(4). <https://doi.org/10.5751/ES-07985-200432>

Persson, J., Johansson, E. L., & Olsson, L. (2018). Harnessing local knowledge for scientific knowledge production: Challenges and pitfalls within evidence-based sustainability studies. *Ecology and Society*, 23(4), art38. <https://doi.org/10.5751/ES-10608-230438>

Turreira-García, N., Lund, J. F., Domínguez, P., Carrillo-Anglés, E., Brummer, M. C., Duenn, P., & Reyes-García, V. (2018). What's in a name? Unpacking “participatory” environmental monitoring. *Ecology and Society*, 23(2). <https://doi.org/10.5751/ES-10144-230224>

UNESCO. (1996). Reservas de biosfera: La estrategia de Sevilla y el marco estatutario de la Red Mundial. UNESCO.

UNESCO-MAB. (2016). Plan de Acción de Lima para el Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO y su Red Mundial de Reservas de Biosfera (2016-2025) Plan de Acción de Lima aprobado durante el 4º Congreso Mundial de Reservas de Biosfera. Marzo de 2016. http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/Lima_Action_Plan_es_final.pdf

Yin, R. K. (2014). Case study research: Design and Methods (fifth edition). Sage Publications.

¿EL PROGRAMA MAB DE UNESCO SIGUE SIENDO CIENTÍFICO? UN EQUILIBRIO ENTRE CIENCIA Y POLÍTICA

Alberto Hernández-Salinas

Centre de Recherche et de Documentation sur les Amériques (IHEAL-CREDA),
Université Sorbonne Nouvelle. Paris.
albertohsirun@gmail.com

Hernández-Salinas, A. 2020. ¿El Programa MAB de UNESCO sigue siendo científico? Un equilibrio entre ciencia y política. Revista FORUM de Sostenibilidad (9): 72-85. ISSN: 1887-9810

> Laburpena

Garapen iraunkorraren Oinarriak eta Nazio Batuen 2030 Agenda onartzearekin batera, egundoko garrantzia hartu zuen garapen iraunkorrek nazioarteko agendetan. UNESCOren Gizakia eta Biosferari buruzko Programak (MAB) nazioarteko laguntza eskaini dezake Biosfera Erreserben kudeaketa ereduaren bidez, garapen ekonomikoa, soziala eta politikoa lortze aldera, mugatuak diren baliabide naturalak kontserbatzen diren aldi berean.

UNESCOk toki bakoitzari Biosfera Erreserba aitortza egiten badiio ere, leku horietako ardura duten herrialde burujabe bakoitzak baditu bere-bereak diren ezaugarri sozial, ekonomiko, eta inguruneak. Bestalde, MAB Programak hainbat aktore inplikatzeko ditu, elkarri eragiten diotenak, eta elkarrekin kudeatzen dituztenak Biosfera Erreserbak. Programa honen nazioarteko izaera ere oso ekarpen garrantzitsua da, nazio mailako aitortza batetik bereizten duena. Hori dela eta, presentzia nabarmen handiagoa izateko jomuga beharko luke agenda globaletan. Bai MAB programaren definizioarengatik, bai duen erakunde-egituragatik, programaren maila gorenetan (nazioartekoa eta tokikoa), bi aktore talde izan dira bere historian zehar programa gorpuztu dutenak: zientzialariak eta erakunde politikoak; elkarriketak izan dira haien artean MAB Programaren oinarriak Biosfera Erreserbetan egokitzeak.

Artikulu honek eremu zientifikoa eta eremu politikoaren arteko erlazioa aztertzen du, programaren mundu mailako ikuspegi historikoa kontuan hartuta. Bertan aztertuko da nola egokitu den programa Latinoamerikako testuingurura, nahiz Mexiko eta Txile herrialdeen mailara, zientzialarien eta politikarekin ekarpenetan eta beraiek aurrean dituzten erronketan ardatzuta. Azkenik, jarraibide batzuk aurkeztuko dira, programari egiteko ekarpen zientifikoak hobetu ahal izateko, eta garapen iraunkorraren 2030 Agendari egiten dion ekarria areagotzeko.

Gako-hitzak: Txile; Garapen iraunkorra; Mexiko; MAB Programa; Biosfera erreserbak.

> Resumen

Con la aceptación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, el desarrollo sostenible tomó una relevancia primordial en las agendas internacionales. El Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO puede brindar apoyo internacional a través del modelo de gestión de las Reservas de Biosfera, para alcanzar el desarrollo económico, social y político mientras se conservan los recursos naturales limitados.

Sin embargo, cada sitio es reconocido por UNESCO como Reserva de Biosfera, pero también cada país soberano y responsable de estos lugares, tienen sus propias características sociales, económicas, políticas y ambientales. Por otro lado, el Programa MAB implica un gran número de actores que interactúan y cogestionan las Reservas de Biosfera. Un aporte muy significativo de este programa es también su componente internacional que lo diferencia de un simple reconocimiento nacional. Por ello debería aspirar más significativamente a tener presencia en las agendas globales.

Tanto por la definición del Programa MAB como por su estructura institucional, en las escalas más elevadas del programa (internacional y nacional), dos grupos de actores han forjado el programa a lo largo de su historia: científicos y entidades políticas; y han mantenido diálogos para adaptar los principios del Programa MAB en las Reservas de la Biosfera.

Este artículo analiza la relación que existe entre la esfera política y la esfera científica tomando en cuenta una visión histórica del programa a nivel global. Se examinará como el programa se ha adaptado al contexto de América Latina, al nivel nacional de México y Chile focalizándonos en las aportaciones de los científicos y de los políticos y los desafíos a los cuales se enfrentan. Finalmente se presentarán algunas pautas para poder mejorar las aportaciones científicas al programa e incrementar su contribución en la Agenda 2030 del desarrollo sostenible.

Palabras clave: Chile; Desarrollo sostenible; México; Programa MAB; Reservas de biosfera.

> Abstract

The international recognition of the Sustainable Development Goals and its United Nations Agenda 2030 places the sustainable development as a main focus driving all international agendas. The Man and Biosphere (MAB) Program of UNESCO can provide an international model through their Biosphere Reserve management models, demonstrating how to achieve economic, social and political sustainable development by considering the limits of natural resources.

However, each site, recognized by UNESCO as a Biosphere Reserve, is independently managed on the country level based on their own social, economic, political and environmental characteristics. The MAB Programme involves a large number of actors that interact and co-manage the Biosphere Reserves. This Programme has an international component that differs from a simple national recognition. It aims to contribute and participate on the global agendas.

Considering the definition of the MAB Programme and its structure, two groups of actors have mainly contributed, in particular, at the global level (international and national): scientists and political entities. These actors keep dialogues to adapt the principles of the MAB Programme in the Biosphere Reserves.

This article analyzes the relationship between the political and the scientific spheres, by taking into account a historical vision of the programme at the global level. It will examine how the programme was adapted to the Latin American context in Mexico and Chile. The article focuses on the contributions of scientists and politicians and the challenges they are facing. Finally, some guidelines to improve scientific contributions to the programme and to increase its contribution to the Agenda 2030 for sustainable development will be highlighted.

Key words: Chile; Sustainable development; Mexico; MAB Programme; Biosphere reserves.

• Introducción

El programa sobre el Hombre y la Biosfera (en sus siglas en inglés MAB – Man and Biosphere) se inició durante la Conferencia General de la UNESCO en 1970; como un programa científico intergubernamental con el objetivo de establecer las bases científicas afín de mejorar la relación entre los individuos y su medio ambiente (UNESCO, 2014). Desde su inicio el programa ha sido definido como un programa interdisciplinario de investigación dirigido por los países miembros de la UNESCO en “la aplicación de un enfoque integrado en las investigaciones sobre el medio y sobre los recursos naturales, estimulando el mejoramiento de la metodología multidisciplinaria, reuniendo y difundiendo información y formando especialistas en investigaciones integradas sobre los recursos naturales, especialmente en los países en vías de desarrollo” (UNESCO Conf. Gene., 1971). Esta visión está fuertemente arraigada en el concepto impulsado por estos últimos países llamados frecuentemente como los países

del Sur Global y responde mejor a esta definición de 1971. Buscan alternativas a los modelos hegemónicos y promoviendo convergencias a diferentes niveles y entre diferentes actores (Cairo Carou y Bringel, 2010). Mas adelante, el programa fue dando una mayor importancia al reconocimiento de las Reservas de Biosfera.

En sus inicios las Reservas de Biosfera fueron parte del proyecto No. 8: Conservación de las regiones naturales y del material genético que contienen con el fin de disponer de zonas representativas y únicas de los biomas mundiales e identificarlos como lugares predilectos de aplicación para estudios científicos (incluyendo zonas modificadas por el hombre, tales como agrícolas o pastorales, en el cual se incluyen elementos de utilización del suelo, estéticos y paisajísticos). En total fueron definidos 14 proyectos de investigación: 13 de ellos durante la primera sesión del Consejo Internacional de Coordinación del programa MAB (CIC-MAB) (UNESCO CIC, 1971) y uno más durante la segunda sesión (UNESCO CIC, 1973) definidos de la forma siguiente:

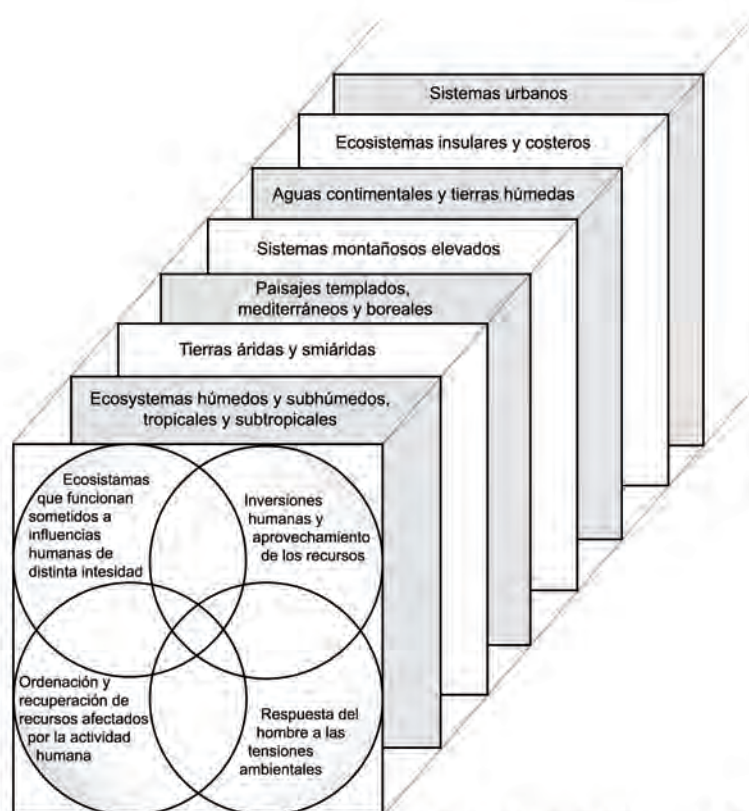
1. Efectos ecológicos de las crecientes actividades humanas sobre los ecosistemas de bosques tropicales y subtropicales.
2. Efectos ecológicos de las distintas utilidades del suelo y de los diferentes métodos de explotación sobre las zonas forestales templadas y mediterráneas.
3. Efectos de las actividades humanas y de los métodos de utilización del suelo sobre las tierras de pastoreo: sabanas, praderas (desde las regiones templadas a las Áridas) y tundras.
4. Efectos de las actividades humanas sobre la dinámica de los ecosistemas de las zonas Áridas y semiáridas, con particular atención a los efectos del riego.
5. Efectos ecológicos de las actividades humanas sobre el valor y los recursos de los lagos, pantanos, ríos, deltas, estuarios y zonas costeras.
6. Efectos de las actividades humanas sobre los ecosistemas montañosos.
7. Ecología y utilización racional de los ecosistemas insulares.
8. Conservación de las regiones naturales y del material genético que contienen.
9. Evaluación ecológica de la lucha contra las plagas y la aplicación de fertilizantes en los ecosistemas terrestres y acuáticos.
10. Efectos de las grandes obras de ingeniería sobre el hombre y su medio.

11. Aspectos ecológicos de la utilización de la energía en los sistemas urbanos e industriales.
12. Interacción entre las transformaciones mesológicas y los cambios genéticos y demográficos.
13. Percepción de la calidad del medio.
14. Estudio de los agentes de contaminación del medio ambiente y sus efectos en la biosfera." (UNESCO CIC, 1971; 1973).

Posteriormente, entre 1984 y 1986 tuvieron lugar dos evaluaciones científicas: una sobre el programa de investigación de MAB y otra sobre las propias Reservas de Biosfera, que redujeron y cambiaron drásticamente las orientaciones de las investigaciones aprobadas por el CIC en 1986, representado de la forma siguiente (Fig. 1) (UNESCO CIC, 1986):

Con la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Figura 1: Nueva organización de la investigación en el programa MAB (extraído de UNESCO CIC, 1988)



Representación gráfica de los intereses interrelacionados de las cuatro nuevas orientaciones de las investigaciones dentro del MAB y del modo en que las actividades de investigación del MAB sobre el terreno han de reflejarse en los diferentes biomas y unidades fisiográficas, incluidas las reservas de biosfera.

(PNUMA) en 1972, las dos organizaciones (UNESCO y PNUMA) llevaron a cabo un gran número de actividades conjuntas durante esta primera fase del programa. El programa MAB se benefició de importantes fondos del PNUMA para llevar a cabo proyectos de investigación (Hadley, 2009).

Entre 1982 y 1986, las contribuciones del PNUMA al programa MAB disminuyeron significativamente, debido a la presencia de un mayor número de ministerios de medio ambiente que formaban parte del Consejo de Administración del PNUMA y, por lo tanto, una disminución en las contribuciones para la investigación ambiental sobre las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza, (priorizando las evaluaciones científicas). Otro elemento que afectó a la UNESCO y al programa MAB fue la retirada de los Estados Unidos y el Reino Unido de la organización. En 1984, el presupuesto ordinario de la UNESCO disminuyó en un 30%. El programa MAB, para hacer frente a esta reducción drástica del presupuesto, hizo un cierto número de ajustes al reducir los programas de investigación internacionales (Glaser, 2009; Hadley, 2009; Bridgewater, 2015).

Esta primera etapa de creación del programa, contaba con una fuerte implicación científica, principalmente dirigidas por las ciencias naturales, especialmente dentro del órgano directivo (el CIC-MAB) (Hernandez-Salinas, 2018 Ch. 3). Un segundo período se extiende hasta la aprobación del Marco Estatutario y la Estrategia de Sevilla para las Reservas de Biosfera (UNESCO, 1996). Las Reservas de la Biosfera conservan un fuerte componente dedicado a la investigación ("laboratorios a escala humana" (UNESCO CIC, 1981; Hadley, 2009)) pero también al desarrollo y la conservación. Esta labor científica aplicada fue muy significativa. Ejemplo de ello fue la organización de la conferencia, publicación y exposición "ecología en acción" o "ecología en la práctica" por el décimo aniversario del Programa MAB

(UNESCO CIC, 1981; Keating et al., 1982).

Se presentaron un gran número de ejemplos concretos y aportaciones científicas en los diferentes proyectos de investigación definidos por el programa.

Estos dos primeros períodos (1971-1996) también pueden considerarse como un período de maduración del concepto de Reserva de la Biosfera, también llamado Post-Sevilla. Las Reservas de la Biosfera han cambiado y, en muchos lugares, se utilizan principalmente como áreas protegidas rodeadas de áreas adicionales para convertirse en un paisaje ecológico en los que se implementan métodos innovadores de gobernanza y gestión con el fin de garantizar la conservación y el desarrollo sostenible (Ishwaran et al., 2008).

Estos cambios en las escalas globales del programa influyen a todo el programa. Los países tienen que adaptarse a estos cambios.

En este contexto, el objetivo de este estudio es analizar la relación entre el ámbito político y el ámbito científico a nivel global, a través del análisis de la evolución histórica del programa desde su inicio. Se analizan en profundidad dos casos en América Latina: México y Chile.

• Metodología

La Ciencia de la sostenibilidad presenta ideas y soluciones que abordan los desafíos del desarrollo sostenible, estudiando las relaciones entre el ser humano y la naturaleza. Es una ciencia inducida ("enfoque inspirado en el uso", use-inspired approach) (Kajikawa, 2008; Mancebo, 2015). Esta noción de Ciencia de la sostenibilidad (considerado como un centro de interés unificado más que una nueva ciencia propiamente) apareció en 2001 en un artículo publicado en Science (Kates et al., 2001). Desde un punto de vista metodológico, se centra en los procesos participativos de toma de decisión. Incluye a actores no científicos en los procesos de investigación como es el caso de las ciencias transdisciplinarias. Finalmente se basa en un enfoque orientado en aportar "soluciones". En este contexto, la metodología del estudio ha consistido en la revisión y evaluación de los documentos correspondientes a los órganos responsables del Programa MAB de UNESCO en París, así como a los Comités Nacionales de MAB de Chile y México.

Por otro lado, los límites entre los expertos científicos y los tomadores de decisiones (actores políticos) no están claramente definidos (Bäckstrand, 2003). A menudo estos dos grupos de actores, que tienen una presencia central en el Programa MAB, interactúan continuamente creando "estructuras-frontera" donde, según la visión de Liftin, indica que las relaciones entre la ciencia (y los científicos) y la política (y los tomadores de decisiones) son multidimensionales y no unidireccionales (Morin y Orsini, 2015) (los científicos no aportan únicamente datos empíricos que son usados posteriormente por los políticos para tomar las decisiones). El Programa MAB es un claro ejemplo de la imbricación entre estas dos esferas. Por un lado, es considerado como un programa científico que busca dar respuesta a los desafíos de la sostenibilidad. Por otro lado, está

representado por los países miembros de la UNESCO, al ser un programa intergubernamental.

Sin embargo, el Programa MAB está continuamente evolucionando, como se ha podido ilustrar en la introducción. Los cambios en las políticas públicas pueden analizarse de acuerdo con sus diferentes temporalidades, así como con la intensidad del cambio: temporalidades lentas y marginales en oposición a las temporalidades rápidas y radicales (Palier y Surel, 2010).

La teoría de la dependencia de la trayectoria (path dependence) explica porque las instituciones se mantienen estables y resisten al cambio (Erhel y Palier, 2010). Cambiar las políticas o crear instituciones alternativas genera costos iniciales de inversión, aprendizaje, coordinación y anticipación, lo que dificulta el cambio. Por lo tanto, es preferible hacer adaptaciones en lugar de reemplazarlas (Palier, 2010). Por lo tanto, los cambios se producen de forma incremental, lo que implica una continuidad temporal y la necesidad de realizar un análisis a largo plazo.

El Programa MAB ha necesitado varios años de gestación desde su aprobación por la UNESCO en 1971, para poder crear, conjuntamente entre los países implicados, una definición clara de lo que representa una Reserva de Biosfera con la publicación de la Estrategia de Sevilla en 1996.

Sin descartar los cambios abruptos que pueden afectar al programa (cambio de paradigma), debido a efectos exógenos y/o endógenos, como se ha visto con el cambio en las políticas de investigación, en este artículo se analizara como los cambios sucesivos en el programa han modificado las relaciones entre los científicos y los tomadores de decisiones. A su vez se tomará en cuenta la implicación que estos cambios han tenido en las estructuras al nivel nacional en dos casos de estudio en América Latina: México y Chile. Para ello, se analizarán las diferentes estructuras e

instituciones a cargo del Programa MAB a nivel nacional. Nos permitirá comprender los instrumentos de las políticas públicas que los países han elegido (Lascoume y Le Galès, 2004). La evolución de estas estructuras son el resultado de la cristalización de los poderes entre los diferentes actores que las constituyen.

De esta forma podremos comprender cómo estos dos países han adaptado las recomendaciones y se han adaptado a los cambios emitidos por los órganos de las escalas superiores (CIC-MAB) a su contexto nacional.

Estructura de UNESCO y el aporte científico

La Programa MAB puede ser estructurado entre sus diferentes escalas: desde el nivel local (las Reservas de Biosfera), al nivel internacional, pasando por niveles intermedios tales como el nivel nacional o regional. A su vez, estas diferentes escalas están interrelacionadas. Por un lado, los conocimientos adquiridos a nivel de las Reservas de Biosfera alimentan las nuevas iniciativas que se promueven sobre la sostenibilidad y modifican las estrategias globales del Programa. Por otro lado, estas nuevas líneas directrices o planes de acción (el Plan de Acción de Minsk (1984), el Plan de Acción de Madrid (2008-2013), o el más reciente, el Plan de Acción de Lima (2016-2025)) deben ser transcritos y adaptados a las políticas públicas nacionales y en las

Reservas de Biosfera. A su vez estos planes globales del programa se alinean con planes más globales como son: la Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) y el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Además, al ser un Programa de la UNESCO, el programa debe contribuir a la Estrategia a Plazo Medio de la UNESCO (2014-2021) (UNESCO, 2017). La estructura del Programa MAB implica también las estructuras propias de la UNESCO, principalmente las Comisiones Nacionales para la UNESCO y las Delegaciones Permanente de UNESCO de cada país (Hernandez-Salinas, 2013) (Fig. 2).

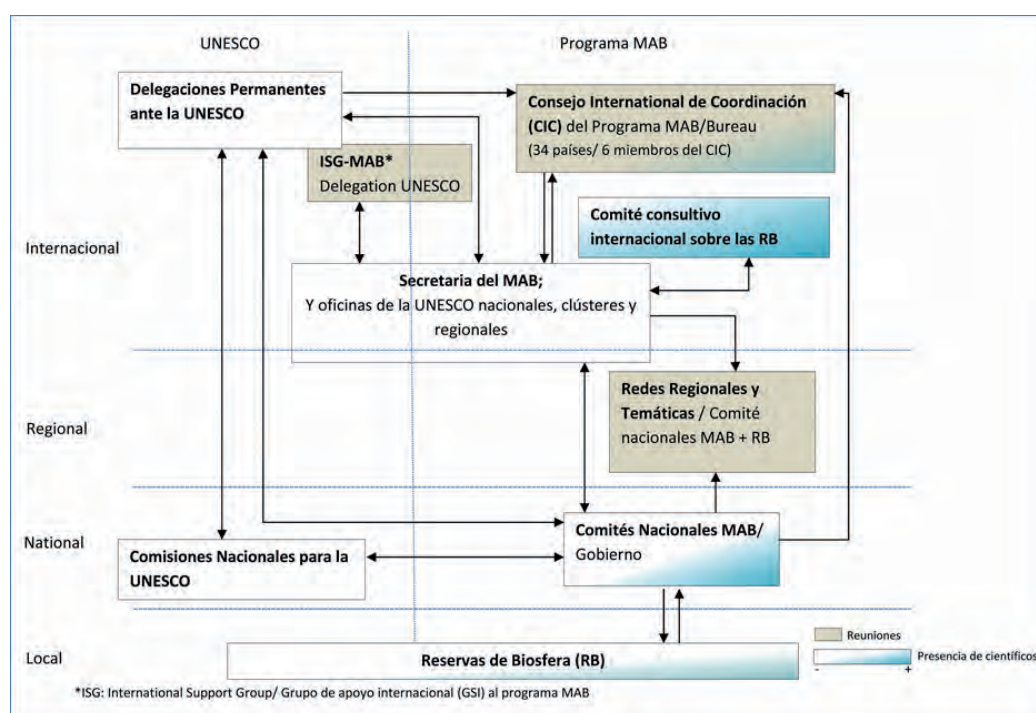


Figura 2: Organigrama del Programa MAB y la participación científica.

Las interacciones entre las diferentes escalas son reforzadas, en un gran número de casos, debido a que los responsables nacionales, los miembros del Comité Nacional MAB, participan en las sesiones del CIC-MAB al igual que en las reuniones de las redes regionales (en particular en la Red de IberoMAB – red de los países de América Latina, España y Portugal, que está compuesta por los Comité Nacional MAB de la región). Los Comités Nacionales tienen las responsabilidades de transmitir las actividades que se implementan en las Reservas de Biosfera y a su vez transcribir las recomendaciones de las entidades superiores del Programa (CIC-MAB o redes regionales) al contexto nacional.

Si tomamos en cuenta las estructuras del Programa MAB y los órganos de la UNESCO, la presencia de científicos en el programa, en las escalas internacionales están concentradas en el CIC-MAB, órgano director y en el Comité Consultivo Internacional sobre las Reservas de Biosfera, como órgano consultivo y científico. Como hemos visto anteriormente, el programa ha ido cambiando de enfoque paulatinamente, dando una mayor importancia a la gestión de las Reservas de Biosfera. Una consecuencia de esta evolución es que, en el órgano rector del programa, el Consejo Internacional Coordinación (CIC), la presencia de actores políticos ha aumentado y ha disminuido el número de actores científicos en la toma de decisiones globales (Hernandez-Salinas, 2018). Esta “politización” del programa sigue notablemente las preocupaciones ambientales mundiales que se han convertido en cuestiones políticas, especialmente desde 1992 (Conferencia de Río). El aumento de nuevos actores (ONG internacionales) y el hecho de que los problemas ambientales están más presentes en los ámbitos políticos internacionales ha provocado un cambio en la participación de actores que tienen un papel cada vez más político (Le Prestre, 2005).

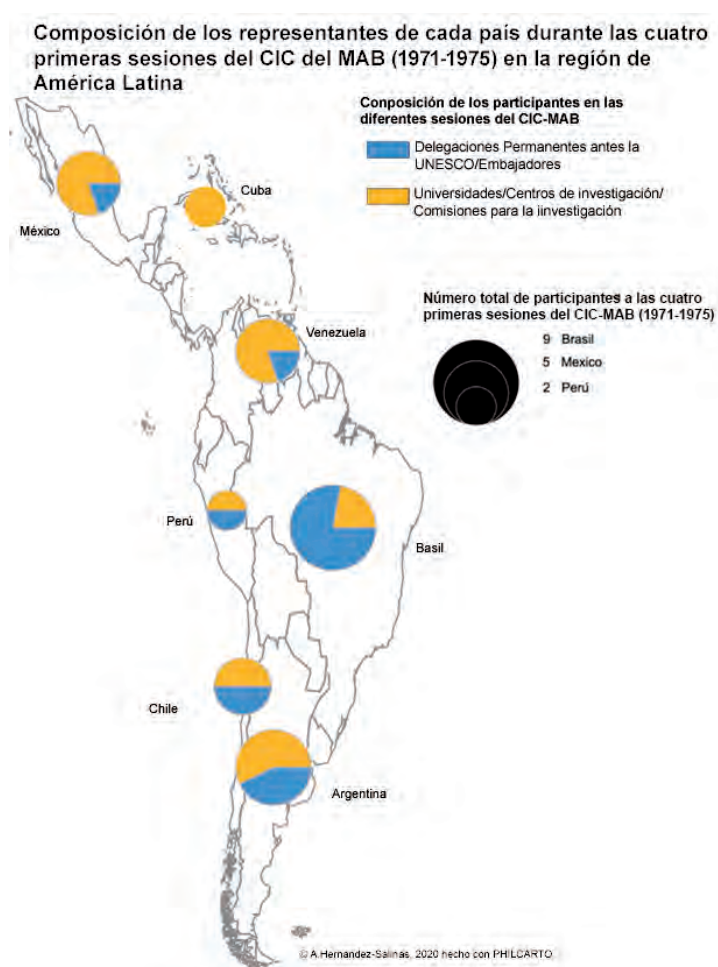


Figura 3.: Composición de los representantes de cada país durante las cuatro primeras sesiones del Consejo Internacional de Coordinación (CIC) del Programa MAB (1971-1975) en la región de América Latina. (Composición y número de participantes)

En las escalas internacionales, el Consejo Consultivo sobre las Reservas de Biosfera no fue creado más que en 1992 para estudiar los informes referentes a las Reservas de Biosfera principalmente. Es el primer consejo científico y técnico del programa. A su vez, emite recomendaciones sobre las directrices del Programa MAB (UNESCO, 2011). Está compuesto de 12 miembros nombrados por el/la Director/a General de la UNESCO por cuatro años siguiendo una representación geográfica. Son elegidos por sus habilidades científicas y su experiencia en MAB.

No todos los miembros provienen del mundo exclusivamente académico. También provienen de los organismos a cargo de la gestión de las Reservas de Biosfera (organismo ministerial, administrador de áreas protegidas o reservas de biosfera) o de la conservación (ONG, sector privado). Sin embargo, la presencia científica es más marcada que en el caso del CIC. Los miembros son elegidos durante las Conferencias Generales de la UNESCO por votación de todos los países. El proceso de selección de los miembros del Comité está fuertemente controlado por la Secretaría, que se encarga de presentar propuestas el/la Director/a General de la UNESCO y sigue un mecanismo muy diferente del de la CIC que tiene lugar durante la Conferencia General de la UNESCO.

Una vez mas la presencia de los científicos esta limitada dentro de las altas estancias del Programa actualmente.

A nivel regional podemos observar un proceso similar de politización con una disminución de la presencia de actores académicos en la toma de decisiones globales del programa (Fig. 3 y Fig. 4).

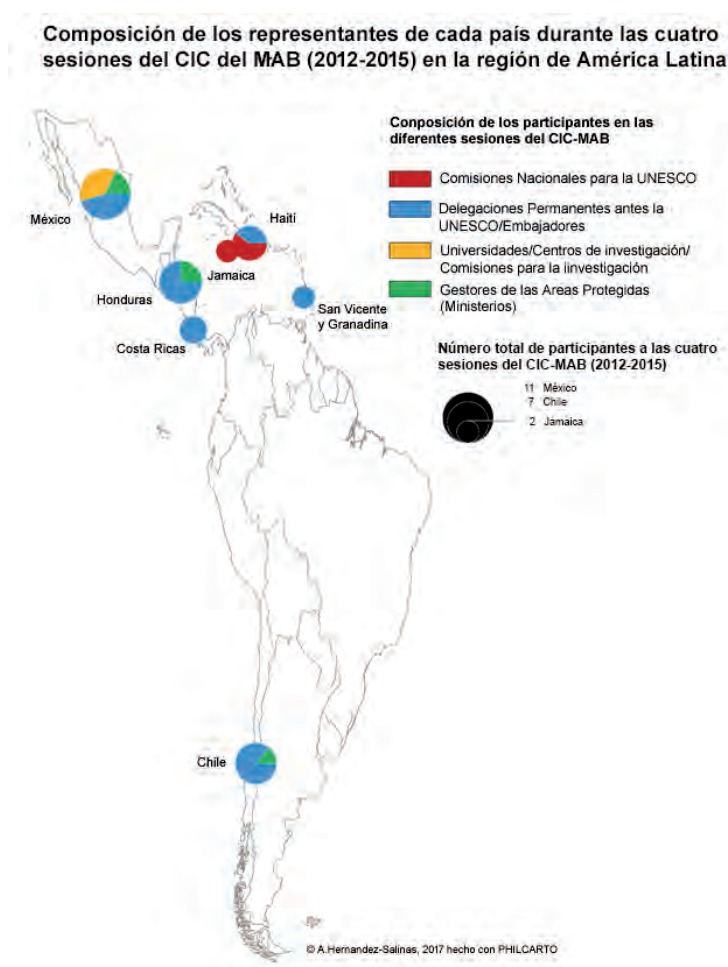


Figura 4: Composición de los representantes de cada país durante las cuatro sesiones del Consejo Internacional de Coordinación (CIC) del Programa MAB entre 2012 y 2015) en la región de América Latina. (Composición y número de participantes)

artículos

En la primera etapa de programa (1971-1986), (Fig. 3) el programa disponía de una presencia científica importante. Al disponer de una representación geográfica, los países menos favorecidos tenían la posibilidad de reforzar, a través del programa MAB, las políticas científicas y proponer modelos innovadores de gestión del patrimonio natural en instancias globales como se ilustra en los mapas anteriores.

Durante estas dos épocas elegidas (primera fase del programa 1971-1975 y el periodo post-Sevilla 2012-2015), dos países aparecen en ambos casos, México y Chile. Sin embargo, es interesante de destacar que si en el caso de México, la presencia de investigadores sigue siendo relevante, en Chile, se ha producido un desplazamiento desde los actores científicos hacia los actores implicados en la gestión del medio ambiente. En ambos

casos, las delegaciones permanentes ante la UNESCO participaron en las reuniones en ambas épocas. Esta presencia es debido también a que en la mayoría de los casos las reuniones se han celebrado en la sede de la UNESCO en París donde se ubican mayoritariamente las delegaciones (las reuniones que tuvieron lugar en otros sitios durante estos dos periodos fueron: la 3ª sesión en Washington, 1974 para la primera época y la 26ª sesión en Jönköping, Suecia, 2016 para la segunda época representada en los mapas). En la segunda época otros actores aparecen como las Comisiones Nacionales para la UNESCO que, en el caso de Haití y Jamaica, el Comité Nacional MAB está alojada en este órgano de la UNESCO. Lo que demuestra una vez mas la diversidad de instituciones implicadas.

Participación de México y sus funciones en el Consejo Internacional de Coordinación (CIC) del Programa MAB	Número de veces que México Participó (un total de 26 sesiones entre 1971-2014)
Presencia de México en el CIC	25 veces (de las cuales 4 como país observador)
Miembro del CIC	21 veces
Presidente	4 veces
Vice-Presidente	7 veces (de las cuales 2 como redactor)

Tabla 1: Participación de México en el Consejo Internacional de Coordinación (CIC) del Programa MAB y sus funciones en el consejo

A pesar de que el Instituto Nacional de Ecología AC, INECOL, de Veracruz, es el portador del programa en México, su labor de divulgación, tanto entre las comunidades locales como entre los actores políticos, permitió la apropiación de este concepto dentro de la ley nacional (Hernandez-Salinas, 2018 Ch. 4).

A su vez su vinculación con la Comisión Nacional mexicana para la UNESCO (CONALMEX), que tiene como función de consulta, enlace y ejecución de las acciones que el gobierno de México realiza con la UNESCO (Latapí-Sarre, 2008), le ha permitido mantener su liderazgo en el vínculo entre la UNESCO y las instituciones mexicanas encargadas de la gestión de las áreas protegidas, incluyendo las Reservas de Biosfera (la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP)).

En Chile, la situación fue diferente. Chile tiene diez Reservas de Biosfera de las cuales siete fueron reconocidas entre 1977 y 1984 siguiendo las pautas establecidas por el programa No. 8 de investigación del Programa MAB. Durante este periodo, Chile participó también en las sesiones del CIC-MAB como país miembro. El Comité Nacional chileno MAB fue creado por decreto en 1974 por el Ministerio de Relaciones Exteriores (Ministerio de Relaciones Exteriores, 1974) aunque realizó sus funciones de manera informal desde 1971 (primera reunión del CIC). El decreto crea:

“Un programa de investigación científica destinado a proporcionar los conocimientos fundamentales de las ciencias naturales y de las ciencias sociales, necesarios a la conservación y utilización racional de los recursos de la biosfera, para el mejoramiento de la relación global entre el Hombre y el Medio, en el que es altamente conveniente asegurar la participación activa de nuestro país” (Crea el Comité nacional del Programa científico denominado “El Hombre y la Biosfera”, de UNESCO, Santiago 2 de Julio de 1974 – Hoy se decretó lo que sigue:) (Decreto Num. 420).

Este comité estaba presidido por el presidente de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) y estaba compuesto de varios representantes de universidades y centros de investigación. Chile recibió financiamientos para implementar diferentes proyectos de investigación y formación (CONICYT, 1977-1986; 1989). Este comité creó varios subcomités que se encargaban de los diferentes proyectos de investigación de la UNESCO. Analizando las correspondencias entre el Secretariado del MAB y Chile, el proyecto 8 que después se transformó en las Reservas de Biosfera, estaba a cargo de la CONAF (Corporación Nacional Forestal) del Ministerio de Agricultura que es la responsable también de la gestión del Sistema Nacional de Áreas Silvestre Protegidas del Estado (SNASPE) (carta con fecha de 14 de mayo de 1985 donde el Sr. Jürgen Rottmann S. firma como coordinador del subprograma MAB 8, miembro de la CONAF, y confirmado por la CONICYT en la carta enviada a la Secretaría del MAB con fecha del 6 de febrero de 1986).

Sin embargo, debido al recorte presupuestario, a los cambios de orientación del Programa y también posiblemente a reestructuraciones dentro de la CONICYT, el país pierde interés en el Programa MAB aunque la CONICYT sigue coordinando el comité hasta 1997 (carta al secretariado del MAB fechada del 9 de diciembre de 1997).

El programa es retomado paulatinamente por Sr. Pedro Araya, funcionario de CONAF, con su participación en la red regional de IberoMAB en 2001 (sexta reunión de IberoMAB en Formosa, Argentina). A partir de ahí, el programa en Chile vuelve a recuperar sus actividades, esta vez desde la CONAF, como gestor de las áreas protegidas del Ministerio de Agricultura. Además de adecuar las antiguas Reservas de Biosfera a los nuevos requisitos del Programa, nombra nuevos sitios y participa activamente tanto en las reuniones regionales como en las sesiones del CIC.

• Conclusión:

Pautas para reforzar la presencia científica en el Programa MAB

El Programa MAB va evolucionando a lo largo de su historia, reforzando el rol de los gestores y agentes responsable de la gestión de las áreas protegidas, y de los ministerios, a expensas de los científicos. Esta evolución se refleja también a nivel nacional a través de las instituciones responsables del Programa en esta escala. Cada Comité Nacional está vinculado a su historia institucional, política y social. Tomando los estudios de caso de México y Chile, podemos notar que el Programa ha evolucionado de manera diferente en estos dos países. La comunidad científica y los grupos epistémicos desempeñaron un papel importante en la implementación del Programa, particularmente en México. Por otro lado, es el organismo nacional a cargo de las áreas protegidas, CONAF, el que actualmente está a cargo del programa MAB en Chile. Es importante tomar en cuenta también esta diversidad institucional de cada país, y no solamente las particularidades de cada Reserva de Biosfera para poder identificar las capacidades, los bloqueos y las oportunidades de estos lugares.

Vemos por lo tanto que la presencia de los actores científicos esta disminuyendo en el programa en las escalas globales en particular y en la toma de decisiones globales. Podemos considerar que el Comité consultivo sobre las Reservas de Biosfera no representa un espacio de discusión científica abierto y global, sino un órgano para el análisis de los informes relacionados con las Reservas de Biosfera debido al restringido número de participantes.

Para que la ciencia pueda participar activamente en el programa, nuevos espacios de diálogo podrían crearse, tanto en las escalas locales, como nacionales, pero también en las globales. Utilizando el enfoque de la Ciencia de la sostenibilidad, para converger en la participación del conocimiento de las ciencias sociales y naturales, incluyendo también el conocimiento local tradicional

de una "sociedad científica". Las Reservas de la Biosfera pueden desempeñar un papel clave como espacios sociales, ecológicos y políticos para aplicar enfoques transdisciplinarios aplicados e inclusivos.

La contribución principal y casi única del Programa MAB es su amplitud global. El gran número de enfoques que se aplican en las Reservas de Biosfera deberían ser analizados conjuntamente en instancias internacionales para contribuir en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 a nivel mundial y enriquecer el conocimiento científico y garantizar una transición hacia la sostenibilidad global. La labor de los científicos sería clave en las escalas globales para inspirar conjuntamente estos nuevos enfoques que los actores políticos y locales pondrían en práctica incrementando las conectividades entre las diferentes escalas del programa.

Una dificultad mayor para conseguir este fin es la falta de accesibilidad a la información de base (informes de nominación de las Reservas de Biosfera, las Revisiones Periódicas decenales o los informes de seguimiento). Si lo comparamos con la información referente a los sitios de Patrimonio Mundial de la UNESCO, la información no es tan accesible y está reagrupada. Una labor importante sería que esta información estuviese accesible fácilmente, (los informes sometidos por los países) como las decisiones tomadas para todas las Reservas de Biosfera del mundo.

Actualmente, la información accesible desde la UNESCO sobre las Reservas de Biosfera es muy limitada. La información disponible al público para cada Reserva de la Biosfera es solo la hoja descriptiva a la que se puede acceder a través de la base de datos del Programa (Directorio de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera (WNBR), accesible en el sitio web del UNESCO-MAB: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/world-network-wnbr/wnbr/>), así como publicaciones. A pesar de que en varias reuniones se aprobó abrir esta información, (durante la 26ª reunión del CIC-MAB en Jönköping, UNESCO-CIC,

2016, o en el Plan de Acción de Lima), existen ciertas reticencias a su apertura.

La falta de acceso a la información básica sobre las Reservas de la Biosfera (archivo de aprobación y Revisión Periódica) es una desventaja para el Programa y para promover la investigación científica. Los documentos de las Revisiones Periódicas son también una fuente de información muy relevante. Dado que esta información se recopila regularmente, los archivos de nominación y los de las Revisiones Periódicas representan en sí mismos una base de datos y un material ideal para llevar a cabo una evaluación científica (Lass y Reusswig, 2002) sobre Reservas de la Biosfera, a veces ecológicas, sociales y políticas.

Este acceso abierto a la información sobre las Reservas de la Biosfera permitiría la participación de un mayor número de actores en el Programa y aumentaría la transparencia sobre las decisiones tomadas. Si tomamos en cuenta las características

principales del Programa, es decir, su flexibilidad y el compromiso voluntario de los países, el acceso a la información aumentaría la eficiencia del Programa a través del monitoreo colectivo en la toma de decisiones, una mejor comprensión de cada escala del programa (local, nacional e internacional) y la posibilidad de actuar (actores gubernamentales, científicos, sectores privados, colectivos, individuos, etc.). También es una fuente para promover la cooperación, el compromiso local y el intercambio de experiencias e información entre las diferentes Reservas de Biosfera.

De esta forma el Programa, a través de una participación más activa de todas las entidades lograría una mayor contribución para alcanzar los retos establecidos por los Objetivos de Desarrollo Sostenible sin dejar a nadie atrás.

• Bibliografía

Bäckstrand K. 2003. Civic Science for Sustainability: Reframing the Role of Experts, Policy-Makers and Citizens in Environmental Governance. *Global Environmental Politics* 3:4. Massachusetts Institute of Technology

Bridgewater P. 2015. The Man and Biosphere programme of UNESCO: rambunctious child of the sixties, but was the promise fulfilled ? *Current Opinion in Environmental Sustainability*. Vol 19. Avril 2016. 1-6. Royaume-Uni : Elsevier

Cairo Carou H., Bringel B.M. 2010. Articulaciones del Sur Global: afinidad cultural, internacionalismo solidario e Iberoamérica en la globalización contrahegemónica. *Geopolítica(s). Revista de estudios sobre espacio y poder*, vol. 1, núm. 1, 41-63.

CONICYT. 1977. *Memorias Anuales*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile

CONICYT. 1978. *Memorias Anuales*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile

CONICYT. 1979. *Memorias Anuales*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile

CONICYT. 1980. *Memorias Anuales*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile

CONICYT. 1981. *Memorias Anuales*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile

CONICYT. 1982. *Memorias Anuales*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile

CONICYT. 1983. *Memorias Anuales*. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile

- CONICYT. 1984. Memorias Anuales. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile
- CONICYT. 1985. Memorias Anuales. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile
- CONICYT. 1986. Memorias Anuales. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile
- CONICYT. 1989. Memorias Anuales. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT). Santiago de Chile
- Erhel C. Palier B. 2005. Europe sociale et Europe de l'emploi : l'apport de Douglass North à l'explication des trajectoires. Economies et sociétés. Série AB, Economie du travail, ISMEA. pp. 1531-1556
- Glaser G. 2009. La place de l'environnement et du développement durable dans les programmes scientifiques de l'UNESCO. Soixante ans de science à l'UNESCO. Paris : UNESCO. 221-227
- Hadley M. 2009. Une écologie pratique. Le Programme sur l'homme et la biosphère. Soixante ans de science à l'UNESCO. Paris : UNESCO. 290-329
- Hernandez-Salinas A. 2015. El reto de las reservas de la biosfera transfronterizas: De la conservación de la naturaleza a los acuerdos políticos. Forum de Sostenibilidad, 7, 13-31.
- Hernandez-Salinas, A. 2018. Les relations entre les sciences environnementales et les politiques dans le Programme MAB de l'UNESCO en Amérique Latine et son adaptation au Mexique, au Chili et en Haïti. THESE DE DOCTORAT en Géographie et Aménagement du Territoire. IHEAL-CREDA. Université Sorbonne Nouvelle. Paris 3. Sorbonne Paris Cité. <http://www.theses.fr/s72028>
- Ishwaran N. Persic A. Tri N.H. 2008. Concept and practice: the case of UNESCO biosphere reserve. Int. J. Environment and Sustainable Development, Vol. 7, No. 2, pp.118-131
- Kajikawa. Y. 2008. Research core and framework of sustainability science. Sustain Sci. 3:215-239
- Kates R. Clark W. Corell R. Hall J. Jaeger C. Lowe I. McCarthy J. et al. 2001. Sustainability Science. Science, 292 (5517): 641-642
- Keating, R., Barbin, C., Sokolov, V., Gunin, P.D., Richardson, J., 1982. El MAB 10 años después. La ecología en acción: un vistazo sobre el Programa El Hombre y la Biosfera (MAB). Una edición especial de Perspectivas UNESCO. UNESCO, Paris
- Lascombes P. Le Galès P. 2004. Gouverner par les instruments. Paris : Presses de la Fondation nationale des sciences politiques
- Lass W. Reusswig F. 2002. BRIM Biosphere Reserve Integrated Monitoring. Social Monitoring. Meaning and methods for an integrated management in Biosphere Reserves. Report of the International Workshop Rome, 2-3 September 2001. Paris: UNESCO
- Latapí-Sarre P. 2008. México y la UNESCO: cómo mejorar esta relación. Perfiles Educativos. Horizontes. Vol. XXX, núm. 121, pp.125 – 136
- Le Prestre P. 2005. Protection de l'environnement et relations internationales : les défis de l'écopolitique mondiale. Paris: Armand Colin.

LGEEPA 1988. Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

Mancebo F. 2015. Sustainability Science: de quoi s'agit-il ? Environnement et développement durable (MOOC, 2015). [Consultado el 12 de febrero de 2020] http://tice.univ-paris1.fr/MEDIA151204122200801-151208171942-556/0/fiche____actualite/&RH=pod-032&RF=pod-032

Ministerio de Relaciones Exteriores. 1974. Crea el Comité Nacional de Programa Científico, denominado "El Hombre y la Biosfera" de UNESCO. Decreto No. 420. Publicado 6-8-1974. Santiago de Chile

Morin J-F. Orsini A. 2015. Politique Internationale de l'Environnement. SciencePo Les Presses.

Palier B. Surel Y. 2010. L'explication du changement dans l'analyse des politiques publiques : identification, causes et mécanismes. Palier B. et al. 2010. Quand les politiques changent : temporalités et niveaux de l'action publique. Paris : l'Harmattan, coll. Logiques politiques.

UNESCO 2017. A New Roadmap for the Man and the Biosphere (MAB) Programme and its World Network of Biosphere Reserves. MAB Strategy (2015-2025), Lima Action Plan (2016-2025), Lima Declaration. Paris, UNESCO

UNESCO CIC. 1971. Final Report, International Coordinating Council of the Man and the Biosphere (MAB) Programme. Session 1. Paris, 9-19 November. MAB Report Series No. 1. UNESCO, Paris

UNESCO CIC. 1973. Final Report, International Coordinating Council of the Man and the Biosphere (MAB) Programme. Session 2. Paris, 10-19 April 1973. MAB Report Series No. 10. Paris : UNESCO

UNESCO CIC. 1981. Final Report, International Coordinating Council of the Man and the Biosphere (MAB) Programme. Session 7. Paris, 30 September - 2 October 1981. MAB Report Series No. 53. Paris : UNESCO

UNESCO CIC. 1986. Final Report, International Coordinating Council of the Man and the Biosphere (MAB) Programme. Session 9. Paris, 20 - 25 October 1986. MAB Report Series No. 60. Paris : UNESCO

UNESCO CIC. 1988. Final Report, International Coordinating Council of the Man and the Biosphere (MAB) Programme. Session 10. Paris, 14 - 28 November 1988. MAB Report Series No. 61. Paris : UNESCO

UNESCO Conf. Gén. 1971. Résolution. Acte de la Conférence Générale. 16e session. 12 de octubre-14 de novembre, Paris, 1970. Paris: UNESCO

UNESCO. 1996. Reservas de Biosfera: La estrategia de Sevilla & El marco estatutario de la red mundial. Paris: UNESCO.

UNESCO. 2011. Statuts du Comité Consultatif International sur les Réserves de Biosphère. Paris : UNESCO

UNESCO. 2014. Programa sobre el Hombre y la Biosfera. 2014-2015. Brochure. Paris : UNESCO. http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/MAB_leaflet_2015_web_es.pdf

PROYECTO RÍOS: SUMAR ESFUERZOS PARA MULTIPLICAR ÉXITOS

Nacho Cloux*, Ana Gracia, Paloma F. Valdor

Asociación Red Cambera

* redcambera@gmail.com

> Laburpena

“Proyecto Ríos” proiektua ibaien eta haien ibaiertzak zaintzea bilatzen duen ekimena da, herritarren partaidetzaren bidez. Gainerako boluntario programen antzera, ibai ekosistemak kontserbatzeko herritarren zientziak sartzeak, gizartea ahaldundu eta ibaiaren ingurunearen kudeaketan bazkide izan dadin balio du. Artikulu honek herritarrek erabakiak hartzeko prozesuetan sartzeko gaitasuna azaltzen du eta, adibide gisa, Cantabriako Camesa ibaian egindako kasu praktikoa ematen du.

Gako-hitzak: Proyecto Ríos; Herritarren zientzia; Ibaiaren zaintza; Cantabria.

> Resumen

El “Proyecto Ríos” es una iniciativa que busca la conservación de los ríos y sus riberas a través de la participación de la ciudadanía. Como otros programas de voluntariado, la incorporación de la ciencia ciudadana en la conservación de los ecosistemas fluviales sirve para empoderar a la sociedad y hacerla co-partícipe de la gestión del medio fluvial. Este artículo expone la capacidad de la ciudadanía para incorporarse en los procesos de toma de decisiones y pone como ejemplo el caso práctico llevado a cabo en el río Camesa en Cantabria.

Palabras clave: Proyecto Ríos; Ciencia ciudadana; Custodia fluvial; Cantabria.

> Abstract

“Proyecto Ríos” is an initiative that tries to preserve rivers and their riverbanks through the citizen participation. As other volunteer programs, the incorporation of citizen’s science in the study of river systems allows to empower society and make it a partner in the river ecosystems management. This article exposes the capacity of citizenship to be incorporated into decision making processes and it shows a practical case study which was developed on the Camesa river in Cantabria.

Palabras clave: Proyecto Ríos; Citizen’s science; River custody; Cantabria.

• Introducción

La ciudadanía en la gestión de los recursos comunes

La implementación de los programas de voluntariado ambiental, liderados tanto por organizaciones no gubernamentales como por la Administración, ha tendido a considerar a las personas participantes únicamente como receptoras de conocimiento y ejecutoras de acciones previamente definidas (Gracia et al., 2019). Más recientemente, se ha puesto de manifiesto que, al incorporar acciones de ciencia ciudadana en estos programas, las personas son capaces de tomar decisiones más instruidas, logrando alzar la voz en los procesos de participación (Olin-Scheller y Wikström, 2010). De este modo, la ciudadanía puede formar parte de un proceso que se inicia con la cesión altruista de su tiempo libre, continúa con la construcción colectiva de un método eficaz de trabajo y desemboca en la gestión participativa de los recursos comunes a través de la toma de decisiones compartida. En este sentido, los ciudadanos pueden y están interesados en contribuir a la ciencia tanto con su esfuerzo intelectual y observaciones como con sus herramientas y recursos digitales, lo que crea nuevas relaciones entre la ciencia y la sociedad (European Commission, 2017).

En este marco se sitúa el Proyecto Ríos (Cloux et al., 2018), programa de participación ciudadana para el diagnóstico y mejora de los ríos. El Proyecto Ríos se basa en: i) el voluntariado ambiental; ii) la educación ambiental; iii) la ciencia ciudadana y; iv) la custodia del territorio. En Cantabria se inició en 2008 y actualmente está coordinado por Red Cambera, una asociación sin ánimo de lucro que trabaja con el objetivo de conservar la naturaleza.

EL Proyecto Ríos

Las personas voluntarias que participan en el Proyecto Ríos no se entienden como destinatarias pasivas, es decir, meros receptores o personas consumidoras de actividades. Por el contrario, se consideran personas activas y las verdaderas protagonistas de este proceso.

El objetivo final es dar a conocer los ríos y sus riberas, a través de una metodología que pone en el centro del proceso educativo el autoaprendizaje colectivo. En este camino se actúa en dirección a un fin, pero esta acción se hace desde y con la base social, buscando para ello la mediación entre todos los agentes (propietarios, usuarios y Administración) relacionados con los ecosistemas fluviales (Cloux y Tejón, 2010).

La metodología del Proyecto Ríos comprende 5 fases:

1. El compromiso de las personas voluntarias.
2. la capacitación en las metodologías para la recopilación de datos ambientales y la aplicación de índices de calidad.
3. la inspección de un tramo de río de 500 metros de longitud dos veces al año (primavera y otoño).
4. el diagnóstico del estado de calidad del ecosistema.
5. la adopción del tramo de río para el desarrollo de acciones de gestión como son la restauración o la conservación ambiental.

Opinión

• Proyecto Ríos y Objetivos de Desarrollo Sostenible

El Proyecto Ríos responde a las necesidades planteadas en los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la Organización de Naciones Unidas:

- Educación de calidad (ODS 4). Permite un aprendizaje entre iguales sin exclusiones por ningún tipo de razón social, sexo, etc. En los procesos de capacitación, destaca el uso del aprendizaje-servicio, aprendizaje cooperativo, vivencial y significativo (Peña et al., 2010).
- Igualdad de género (ODS 5). Impulsa la igualdad de género en todas las actividades realizadas, haciendo uso de un lenguaje inclusivo e imágenes no estereotipadas, fomentando la participación equilibrada de todos los géneros, el trabajo en equipo y la cooperación y manteniendo una visión no sexista de las capacidades y las personas.
- Agua limpia y saneamiento (ODS 6). Sensibiliza en la importancia del ahorro de agua, los impactos de la actividad humana sobre la misma y su gestión. Desde 2010 se desarrollan iniciativas que han permitido mejorar de manera indirecta la calidad del agua (conferencias, itinerarios didácticos, materiales divulgativos y restauración de bosque de ribera) (Cloux y Tejón, 2018).
- Ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11). Une personas y ríos tratando de formar comunidades diversas. Para ello, se realizan periódicamente encuentros entre todas las personas de la misma cuenca (Cloux y Tejón, 2018), incentivando debates, evaluando las acciones desarrolladas y proponiendo nuevas actividades. Esto permite empoderar a las personas participantes y fomentar una gestión participativa del medio fluvial.
- Acción por el clima (ODS 13). Acerca a la ciudadanía al entorno natural,

mostrando las realidades observables del cambio climático sobre el medio. Además, las series históricas de parámetros como la temperatura, el nivel del agua, o la calidad biológica son indicadores de los cambios acontecidos en los ríos (Cloux et al., 2018) puestos a disposición para estudios científico-técnicos.

- Vida de ecosistemas terrestres (ODS 15). Se generan materiales didácticos y se implementan actividades para formar a las personas voluntarias, y aumentar el conocimiento de la biodiversidad que será observada y registrada en las inspecciones del río (Cloux et al., 2019). Las propuestas formativas se complementan con acciones de conservación en las que se involucra a la ciudadanía en la mejora de los sistemas fluviales (Cloux et al., 2018).
- Alianzas para lograr los objetivos (ODS 17). Se basa en la formación de redes y alianzas para la consecución de los objetivos mencionados. A través de acuerdos de custodia del territorio o convenios de colaboración, se buscan alianzas estratégicas con la Administración, entidades del tercer sector, empresas y centros educativos (Cloux y Tejón, 2018).

• La adopción de ríos como proceso participativo de gestión

La adopción de ríos se fundamenta en los principios de la custodia del territorio (Cloux y Tejón, 2010). Así, trata de involucrar a la ciudadanía en la gestión de las especies y los espacios naturales para lograr su conservación o mejora.

Esta propuesta, innovadora y participativa, requiere que, al menos, las personas voluntarias y las propietarias del territorio materialicen un acuerdo de adopción. A éste pueden sumarse otras entidades, tanto públicas como privadas, y agentes que colaboren, de distintos modos, en la propuesta.

El acuerdo de adopción es concebido como un convenio en el que se describen los compromisos que ambas partes adquieren y los plazos en los que se ejecutarán las acciones descritas en el mismo. Supone un ejercicio de confianza y responsabilidad, pero también una oportunidad al disponer de una estrategia de actuación clara para abordar la conservación de ecosistemas, en este caso del río y su ribera. El respeto y el cumplimiento de los compromisos por las partes firmantes durante todo este proceso es sumamente importante pues ayuda a la mediación, resolución o prevención de un conflicto que pudiera existir.

Desde una perspectiva educativa, la adopción de ríos debe comprenderse también como un proceso de aprendizaje y un modelo ejemplarizante para la sociedad. Las actuaciones no pretenden sustituir labores profesionales ni administrativas, ni ser complejas y ambiciosas, sino más bien pequeñas acciones de mejora que sirvan de modelo y contribuyan, a la vez, a la sensibilización social y ambiental. En este contexto, se entrelazan conceptos como la capacitación, participación y educación con la ciencia y la gestión, entendiendo éstas últimas como procesos abiertos, colaborativos, y hechos “con y para” la sociedad (Anglada y Abadal, 2018).

En definitiva, la adopción trata de poner de manifiesto cómo el empoderamiento de las personas puede contribuir a una democratización en la toma de decisiones, convirtiéndola en un proceso abierto y horizontal.

• El río Camesa, paradigma de la adopción

El proyecto que se presenta a continuación se desencadenó y germinó gracias a la iniciativa de la ciudadanía que vive en torno al río Camesa, en el municipio de Valdeolea, en Cantabria. A través de la participación e implicación de tres colectivos de la zona y del ayuntamiento, y sumando esfuerzos personales y colectivos, se planificaron acciones de mejora del río en base a los resultados obtenidos por las personas voluntarias que lo inspeccionan en el marco del Proyecto Ríos. Para su ejecución, se firmó un acuerdo de custodia entre la Confederación Hidrográfica del Duero y Red Cambera, que constituyó un excelente marco de colaboración para combinar, de manera equilibrada, las necesidades de la ciudadanía y la gestión del río. En todos los casos, el objetivo que se perseguía era el impulso de acciones concretas en favor de la sostenibilidad, en este caso a favor de la mejora del propio río.

El río Camesa se convierte así en un elemento común en el que convergen el Proyecto Ríos, la sociedad civil organizada y el ayuntamiento, y que tiene la oportunidad de enmarcarse en el proceso de Agenda 21 Local en el municipio de Valdeolea. Lo que posibilita a la Administración competente a una gestión participativa del río. Esta alianza permitió la implementación de medidas técnicas tales como: i) la elaboración de estudios de especies amenazadas como el nenúfar amarillo (*Nuphar lutea*); ii) el inventariado de obstáculos a la continuidad fluvial del cauce (Fig. 1); iii) el derribo de un azud (Fig. 2) y; iv) el desarrollo de iniciativas relacionadas con la investigación y la ciencia ciudadana (Fig. 3), realizándose un estudio de adaptación de indicadores funcionales y sustratos artificiales para la detección de impactos antrópicos.

Opinión



Figura 1. Personas voluntarias realizando un inventario de obstáculos de la continuidad fluvial.



Figura 2. Aspecto del río (izq.) previo y; dcha.) posterior al derribo del azud.



Figura 3. Sustratos artificiales para la detección de impactos antrópicos.

• Conclusiones

El proyecto en el río Camesa ha servido como elemento aglutinador de diferentes percepciones e intereses que han podido confluír a través de la participación ciudadana. Esto ha permitido el desarrollo de iniciativas consensuadas que mejoren el conocimiento y conservación del río.

Cuando una iniciativa consigue la participación efectiva de centenares de personas comprometidas con su medio fluvial durante un periodo de tiempo suficiente como para conocer los ríos, formarse, concienciarse e interrelacionarse, se presentan oportunidades de actuación formidables.

Durante los más de 12 años de vida, el Proyecto Ríos en Cantabria ha demostrado su

utilidad como herramienta de participación para involucrar a la ciudadanía en el estudio y cuidado de los ríos y las riberas de Cantabria. Asimismo, ha conseguido crear una red de seguimiento, que proporciona información que puede servir como apoyo en la toma de decisiones para la gestión ambiental. Dicha información se presenta útil para su uso por parte de asociaciones conservacionistas, de la comunidad científica y de las administraciones públicas. Además, constituye una herramienta para la toma de decisiones y la ejecución de acciones que conducen a la sostenibilidad del entorno local para lograr la sostenibilidad a nivel global.

• Bibliografía

Anglada L., Abadal E. 2018. ¿Qué es la ciencia abierta? Anuario ThinkEPI. 12: 292-298.

Cloux I., Tejón S. 2010. Manual de adopción de ríos. Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA). Consejería de Medio Ambiente. Gobierno de Cantabria.

Cloux I., Tejón S. 2018. 2008 – 2017. Memoria de actividades. Proyecto Ríos Cantabria. Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA). Consejería de Universidades e Investigación, Medio Ambiente y Política Social. Gobierno de Cantabria.

Cloux I., Valdor P.F., Gracia A., Tejón S. 2018. 10 años de Proyecto Ríos en Cantabria. Análisis ambiental 2008 – 2017. Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA). Consejería de Universidades e Investigación, Medio Ambiente y Política Social. Gobierno de Cantabria.

Cloux I., Valdor P.F., Gracia A., Tejón S. 2019. Manual de inspección de ríos. Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA). Consejería de Universidades e Investigación, Medio Ambiente y Política Social. Gobierno de Cantabria.

European Commission. 2017. Science with and for society. Horizon 2020: Work programme 2016–2017 European Commission Decision. 2468: 22-25.

Gracia A., Valdor P.F., Cloux I., Tejón S. 2019. 10 años de Proyecto Ríos en Cantabria: resultados, logros, lecciones y oportunidades. En Centro Ibérico de Restauración Fluvial (CIREF) y Confederación Hidrográfica del Segura, O. A. (Eds.), *Restaura Ríos 2019*. (pp. 62-69). Murcia, España.

Olin-Scheller C., Wikström P. 2010. Literary prosumers: young people's reading and writing in a new media landscape. *Education Inquiry* 1(1): 41-56.

Peña A., Pérez M.L., Tejón S., Cloux I. 2010. Proyecto Ríos en Cantabria: educación ambiental para la mejora participativa de los espacios fluviales. Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA10). Madrid, España.

RED INTERNACIONAL DE ESTUDIOS DE BIOMÍMESIS: ALIANZA ESTRATÉGICA PARA LA RECONCILIACIÓN CON LA NATURALEZA E IMPLEMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA EN LA AMAZONIA.

**Hernando Bernal Zamudio¹, Unai Tamayo², Gloria Marlene Díaz³, Álvaro Pio Gómez⁴,
Ericka Llanos⁵, Daniel Becerra⁶, Daniel Edgardo Vedoya⁷, Jairo Ricardo Mora⁸,
Claudia Alejandra Pilar⁹, Rosanna Griselda Moran¹⁰, David Sánchez¹¹**

¹ Asociación Amassunu, Universidad del País Vasco. España. / ² Departamento de Economía Financiera II, Instituto de Economía Aplicada a la Empresa, Facultad de Economía y Empresa, Universidad del País Vasco, España. / ³ Facultad de Administración de Empresas, Universidad Externado de Colombia. / ⁴ Facultad de Ciencias de la Administración, Universidad del Valle, Colombia. / ⁵ Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Amazónica de Pando, Bolivia. / ⁶ Grupo Empresarial INGEM, España. / ⁷ Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. / ⁸ Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima, Colombia. / ⁹ Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. / ¹⁰ Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. / ¹¹ Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño del Tecnológico de Monterrey Campus Guadalajara, México.

> Resumen

La Red Internacional, Interuniversitaria e Interinstitucional de Estudios de Biomímesis, trabaja por impulsar el paradigma de la Biomímesis y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Su interés es la Amazonia, donde se encuentran 13 Reservas de la Biosfera, impactadas por procesos de insostenibilidad que trascienden la Panamazonia.

Los logros son dos simposios internacionales (Colombia y Bolivia). Creación del área de Emprendimiento e Innovación Empresarial Biomimética/Bioinspirada. Tres publicaciones. Creación del Centro de Estudio de Investigación Biomimesis Amazonia (CEIBA). Dos diplomados en proceso: Introducción a la Biomimesis (Bolivia) y Emprendimiento Empresarial biomimético (Colombia). Se trabaja en la primera Revista a nivel latinoamericano sobre Biomimética en lengua castellana.

Otras aportaciones

• Inversión en ciencia y tecnología países industrializados Vs latinoamericanos

La limitada inversión en investigación, desarrollo e innovación tecnológica en América Latina y el Caribe (ALC) implica en el corto, mediano y largo plazo, el no poder responder adecuadamente a sus respectivas sociedades a los nuevos retos económicos, sociales, políticos, culturales y medioambientales. La nueva economía y

sociedad del conocimiento se caracteriza por el desarrollo vertiginoso en inversión en ciencia y la tecnología, implementada fundamentalmente en los países industrializados, que dedican más del 2% del PIB. Repercutiendo en un mayor número de investigadores según el equivalente de población, también un compromiso de la inversión pública y privada (CEPAL, 2019; Unesco, 2015). En la figura (1), inversión I+D países industrializados.

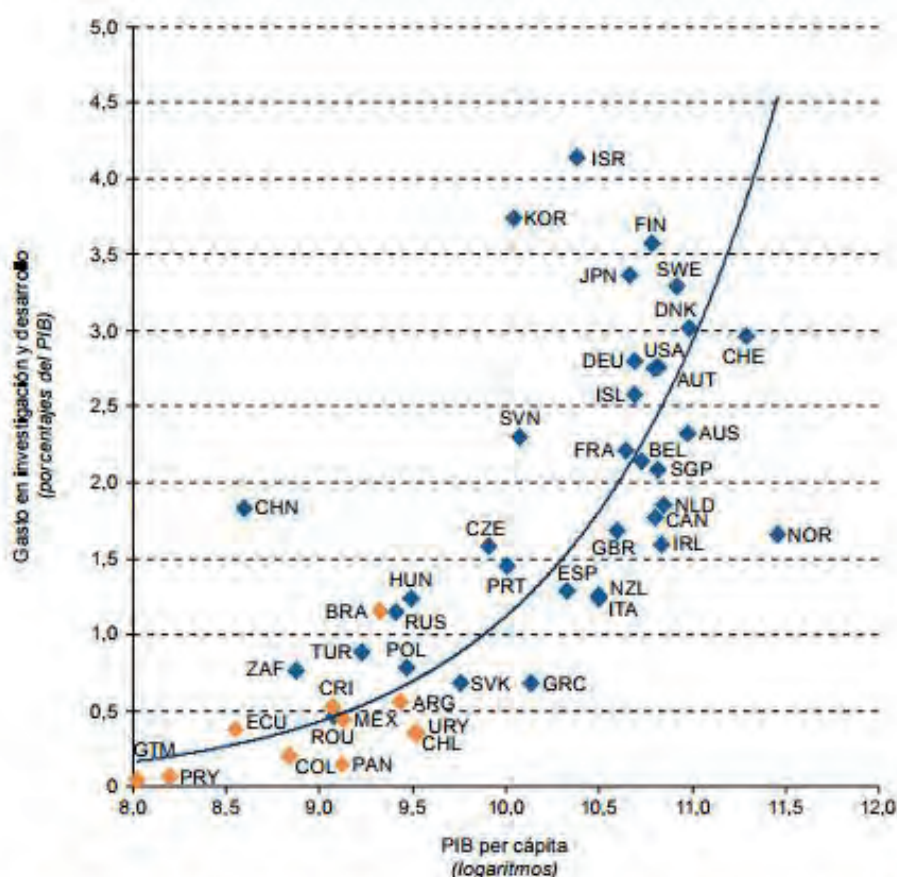


Figura (1): Países industrializados y ALC relación inversión en I+D según el PIB per cápita promedio de 2009-2013.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y del Banco Mundial.

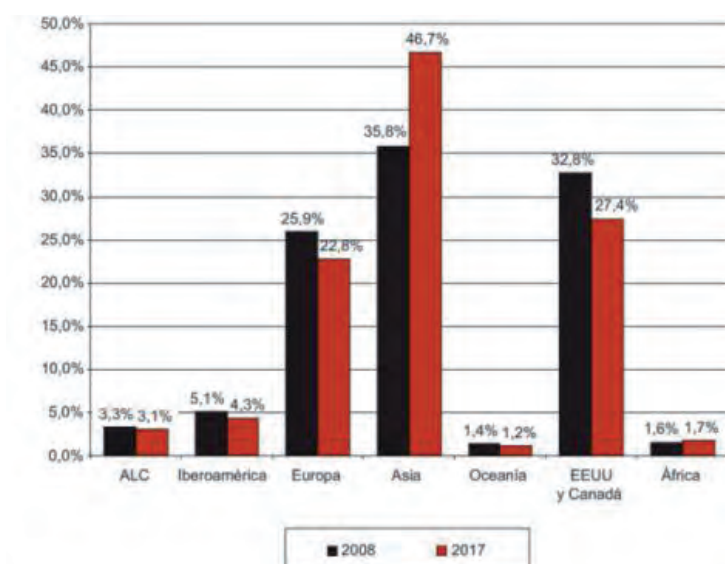
Otras aportaciones

Aun así, con estos antecedentes ALC, mantiene el modelo de producción y de exportación de materias primas, el cual se caracteriza por intensiva mano de obra, su muy bajo valor añadido, fruto del modelo de desarrollo agroexportador, con significativos impactos negativos sociales y medio ambientales con inconmensurabilidad. Bajo esta lógica y este modelo, se prefiere adquirir tecnología. Lo cual genera "pocas conexiones con el resto de la estructura productiva, genera escasos avances tecnológicos y encadenamientos productivos" (CEPAL, 2019:31).

En la última década ha existido una evolución positiva en relación al Producto Interno Bruto (PBI) en ALC, y su inversión en Investigación + Desarrollo (I+D), llegando a tener un crecimiento del 106%. Pero el año 2015 es el de menor crecimiento de la serie con un 1,3%, apenas por encima del crecimiento del PBI. Es importante no perder de vista, que dicha inversión representó tan sólo el 3,5% del total mundial en inversión en I+D (RICYT, 2017,14); lo cual se puede apreciar en la inversión por bloques geográficos en la figura 2 (a y b).

Es importante señalar que la inversión regional en ciencia y tecnología representa

a)



b)

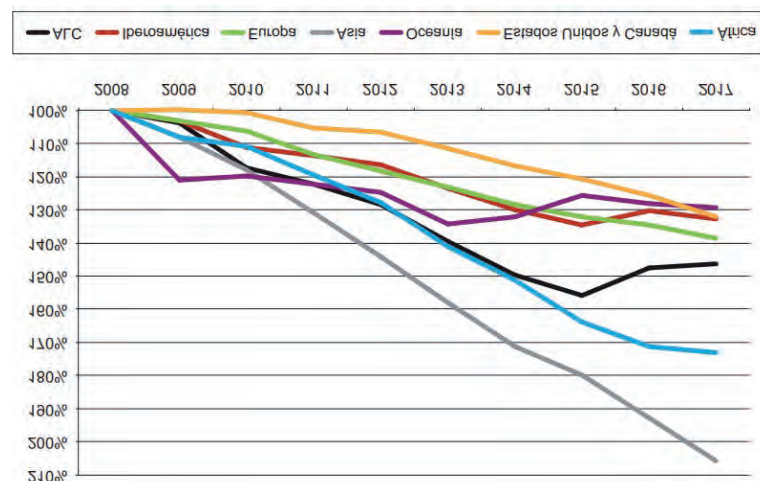


Figura 2 (a y b): Inversión mundial en Investigación+Desarrollo, periodo 2008 al 2017.
Fuente: RICYT (2019:16 y 17).

Otras aportaciones

tansólo el 3,1% del total mundial; porcentaje que no ha variado significativamente desde el año 2007. En términos generales la región de ALC como un todo se caracteriza, por el fenómeno de concentración de dicha inversión fundamentalmente en tres Estados nacionales: Brasil representa el 65%, México representa el 13 % y Argentina representa 8% del esfuerzo regional en inversión I+D (RICYT, 2018:15).

Es importante resaltar que Latinoamérica no ha transformado su estructura productiva de forma similar a las economías asiáticas exitosas. “La ausencia del cambio estructural implicó que no hubiera capacidades para sostener el crecimiento en el tiempo, con base en nuevos bienes y nuevas capacidades productivas” (CEPAL, 2019:32). Situación que se viene agravando más en los tiempos actuales, por la rivalidad de los países avanzados y potencias emergentes en el desarrollo técnico científico: “la revolución tecnológica tiende a debilitar la cooperación, en la medida que se intensifica la rivalidad tecnológica entre los países, que buscan fortalecer sus ventajas militares y económicas” (CEPAL, 2019:21).

• Biomímesis

La Biomímesis, como nueva tecnociencia emergente hace referencia a la naturaleza como medida, modelo y mentor (Benyus, 2012). El objetivo de la Biomímesis es el de reconstruir los sistemas humanos de manera que encajen armoniosamente en los sistemas naturales, sin olvidar que son sistemas abiertos. Por lo tanto en constante desequilibrio dinámico y comportándose como un sistema entrópico, donde los humanos hacemos parte del proceso de la entropía total del sistema y del entorno (Gato, 2019). Los sistemas vivos, y la biosfera en su conjunto, son “sistemas apartados del equilibrio” que tienen eficientes “estructuras disipativas” para extraer el desorden” (Riechmann, 2005: 10).

La naturaleza nos puede enseñar mucho, por medio de acciones concretas con el fin de revertir los procesos de insostenibilidad, incurridos por la economía humana en la actualidad a partir del metabolismo social fundamentalmente de carácter exosomático.

• La Red Internacional, Interuniversitaria e Interinstitucional de Estudios de Biomímesis.

La Red Internacional de Estudios de Biomímesis su compromiso de trabajo es la Amazonia, al observar que la destrucción se acentúa. Una vez conformada la Red, se propuso generar acciones de generación del conocimiento, ciencia y tecnología con dialogo de saberes de carácter biomimético y Bioinspirado.

• La Red Internacional de Estudios de Biomímesis y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El Objetivo 17: “Alianzas para lograr los Objetivos”, es neurálgico para la Red, pues por medio de él se hacen esfuerzos de cooperación sur-sur, norte-sur y norte-norte con el fin de actuar de forma coordinada, para lograr incidir en la materialización de los demás Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): “Estas alianzas inclusivas construidas sobre principios y valores, una visión compartida, y metas compartidas, que colocan a la gente y al planeta en el centro, son necesarias a nivel global, regional, nacional y local” (ONU, 2019). Los 17 ODS permiten la reducción de desigualdades, suministro de agua limpia, salud, educación de calidad e inclusiva, enfoque de género, entre otros, con el fin eliminar la pobreza.

Otras aportaciones

• Logros de la Red de Biomímesis

La Red se ha venido consolidando como un espacio de diálogo intercultural alrededor de la ciencia, la tecnología y revaloración del conocimiento tradicional milenario. La información del último simposio se puede encontrar en el portal web: www.amazoniasmart.com. Se trabaja en Tercer Simposio Internacional de Biomímesis, año 2021, Instituto de Ecología (INECOL), Xalapa, Veracruz, México.

Participación eventos académicos: Universidad Mayor de San Andrés (La Paz, Bolivia): "Biomímesis y la regeneración en la Arquitectura"; Universidad Amazónica de Pando, XVII Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Industrial "Eco-innovación industrial y emprendimiento en Bolivia"; Organización del "III Viaje Amazónico MDI 2019", de trabajo de campo de estudiantes en la ciudad de Puerto Nariño, Departamento de Amazonas, Colombia,

Tres libros: "Biomímesis: inspiración creativa en la naturaleza y escenarios potenciales de sostenibilidad"; "Redescubriendo el mundo natural. La Biomímesis en perspectiva"; "Biomímesis: Emprendimiento e Innovación Conciencia y Tecnología"; "Emprendimiento artístico Biomimético y Bioinspirado".

Desde la perspectiva de las empresas y de los negocios, se ha creado el Grupo de Emprendimiento Empresarial Biomimético y Bioinspirado, con el fin de proteger, conservar y regenerar empresas que impulsan la responsabilidad social y ambiental corporativa para convertirse en una parte integral del modelo de negocio

Lo que se pretende en la Red Internacional de Estudios de Biomímesis, desde sus capacidades y oportunidades, es generar espacios y procesos encaminados a reconciliarnos con los componentes de la naturaleza, en especial su área de actuación la Amazonia. Para poder lograrlo la educación, la ciencia, la tecnología responsable y un emprendimiento empresarial biomimético son instrumentos polinizadores e dinamizantes de cambios sociales profundos, como ya lo ha demostrado la historia.

• Conclusión

Lo que se pretende en la Red Internacional de Estudios de Biomímesis, desde sus capacidades y oportunidades, es generar espacios y procesos encaminados a reconciliarnos con los componentes de la naturaleza, en especial su área de actuación la Amazonia. Para poder lograrlo la educación, la ciencia, la tecnología responsable y un emprendimiento empresarial biomimético son instrumentos polinizadores y dinamizantes de cambios sociales profundos, como ya lo ha demostrado la historia.

Otras aportaciones

• Bibliografía

Benyus. J. 2012. Emular la naturaleza. ¿Por qué la Biomímesis ahora?. Biomímesis. Cómo la ciencia innov inspirándose en la naturaleza. Metatemas 119. Barcelona.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (CEPAL). 2016. Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital. La situación de América Latina y el Caribe. Segunda Reunión de la Conferencia de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la CEPAL. Santiago de Chile.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (CEPAL). 2019. Informe de avance cuatrienal sobre el progreso y los desafíos regionales de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44551/S1900433_es.pdf?sequence=7&isAllowed=y .Consultado vía online el 14 de agosto del 2019.

Gato R. B. (2019). ¿La entropía es contraria a la existencia de seres humanos?. Diario el País. https://elpais.com/elpais/2019/08/19/ciencia/1566206604_137956.html .Consultado vía web el 22 de agosto del 2019.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2019. Objetivo 17: Revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/globalpartnerships/>.Consultado vía web el día 14 de agosto del 2019.

Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura (FAO). 2019. The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture, J. Bélanger & D. Pilling (eds.). FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome. 572 pp. <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf> .Consultado vía Web el 09 de agosto del 2019.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2015). Informe de la Unesco sobre la ciencia. Hacia 2030. Resumen ejecutivo. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235407_spa.Consultado vía online 13 de enero del 2020.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (RICYT). (2017). El estado de la ciencia: Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2017. Consultado vía web el 26 de enero 2018: http://www.ricyt.org/files/Estado%20de%20la%20Ciencia%202017/El_Estado_de_la_Ciencia_2017_Completo.pdf

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (RICYT) (2018). El estado de la Ciencia. Principales indicadores de la ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos.http://www.ricyt.org/files/edlc_2018.pdf .Consultados vía web el 20 de agosto del 2019.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (RICYT). (2019). El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos.<http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2019/10/edlc2019.pdf> .Consultado vía online en el 19 de febrero del 2020.

Riechmann. J. 2005. La Biomímesis. Un concepto clave para pensar la sustentabilidad. Revista el Ecologista. <http://www.istas.ccoo.es/descargas/ecologista.pdf>. Consultado vía online el 03 de agosto del 2019.

ARCELS PROJECT (ARts-Creativity European Leadership Style). Promoting innovative leadership

J.A. Ozamiz¹, A. Garrido², J. A. Campos³, N. Ozamiz⁴

¹ President of the Foundation / ² International Relations-University of Deusto / ³ DBS-University of Deusto / ⁴ Department of Evolutive Psychology and Education, University of the Basque Country

> Abstract

Studies show us that creativity is a key factor for enterprises, companies and institutions of the 21st century. With this in mind, a group of universities, companies and associations have made an alliance to work together and develop the proposal defined in this paper. The experimental lab is the Urdaibai UNESCO Biosphere Reserve. We argue that art-based methods can provide a means of approaching the world, which in turn could contribute to a more holistic way of engaging with managerial contexts and will help to develop a more sustainable way of living.

• Introduction

In an environment of accelerated change, with the deep impact of new technologies, such as artificial intelligence, have a deep and qualitative impact in organizations. But leadership not only faces the inclusion of new technologies, but also the new human environment that diverse personalities have developed from those born mainly after the year 2000, have very different personal characteristics from previous generations(Watson, 2010). Facing teams with these characteristics, it needs leaders with very secure and flexible personalities. A profound change on the human mind and organizations, have an imperative need to investigate new forms of personnel organization.

In this new context, innovation is required at all levels of industry and is largely perceived to be driven by executive level personnel. e. "The biggest challenge facing society isn't resource depletion, climate change or anything like that...it's a lack of proper leadership." (Skills Development Scotland, 2019). Competences are required that involve planning and analysis of the environment and resources, so as to address specific situations, both individual and collectiv

Creativity drives business innovation and growth, but the ways in which it has been addressed so far is limited. An integrated

vision of ART in the develop of leadership capacities is needed.(Jung, Chow, Wu 2003). With ARTS it is possible to learn to listen, improve relationship dynamics and develop the ability to improvise(Adler, 2006, Landis, Hill, Harvey, 2014)). Opportunities for cultural change and the development of contextual and spiritual intelligence arise through the visual arts, and via analysis of the group's experience on four levels: current (economy and knowledge), transference (physical and human environment), projective (institutions) and primordial (archetypes and collective unconscious).(King & DeCicco, 2009)

This project proposes developing creative skills in leadership for innovation in enterprises and organizations, promoting contextual intelligence. This means a rationalized and real commitment with the local community, culture and language. We will work a new paradigm where arts, culture and language became the core of management leadership.

The development of artistic skills and competences and the ability to conceptualize experience, promotes emotional maturity, a key trait for those who assume leadership roles in organizations. Mature leadership empowers people and their discourses, avoiding health problems at work, and increasing productivity and sustainability (European Commission Horizon 2020)

• Project background and proposal

Over the last few years, an activity of studies, conversations and surveys has been developed with opinion leaders, managers and executives of companies and political parties, on the impact of the Museum's expansion in Urdaibai. The main ideas that can achieve consensus in the narrative about the future of the Urdaibai UNESCO Biosphere Reserve have been discussed. Currently there is an adequate social environment to carry out a comprehensive project to implement actions and workshops that lead to cultural change and the promotion of Urdaibai, where the expansion of a Museum will give a wealth of opportunities to learn in a multidisciplinary context. With this background, a network of three European Universities, an International company with different branches, a network of companies, an association, and a foundation have joined together to develop the following project: ARCELS Project (Arts-Creativity European Leadership Style). Promoting innovative leadership

This project aims at creating a Knowledge Alliance between Academy and Business to widespread the use of Art in teaching to develop strategic leadership skills.

The objectives:

1. To identify leaders' missing competences and undertake gap-analysis to develop new leaders' soft competences needs at personal level as well as at strategic/organizational level;
2. To develop learning programmes and learning approaches to support innovative thinking, developing the individual and collective leadership needed to shape a better sustainable production system (not only on economic profit).;
3. To set up a Community of Practice (Art Labs) to use art in soft skills education.

Through the exchange of knowledge between higher education and business, activities in business are fully embedded in the curriculum, it is possible to set up test innovative measures, exchange of students, researchers, teaching staff and business staff. Organizing a learning mobility activities for students, researchers and staff will bring added value in the realization of the project's objectives.

We propose to work on developing arts-based curricula (workshops / courses) through developing creativity and innovation, opening up new structures and mental models. These new models will allow social and economic leaders to 1) design better ways to engage staff in organizations, 2) promote psychological well-being within their organizations, and 3) complementing the traditional economic goals with other social, cultural, and environmental ones, promoting social inclusion a more sustainable development.

In these programs and environments, students and leaders can learn through interaction with artists, but also with educators who provide a secure foundation of organizational and management strategies. These workshops /courses for students and leaders will help them to think and do things differently -- more improvisational, experimentally and informally, when dealing with challenging, complex and open-ended problems within projects and life. These workshops and courses will examine the relationships between creative practice and the art of making good decisions.

Otras aportaciones

• Expected Results

1. A curricular development that will provide skills, knowledge and appropriate attitudes so that by maintaining a secure link with work teams or project members, actions favorable to innovation are promoted, resulting in a healthy, balanced, safe and effective environment.
2. Tools to assist the development of innovative projects in private and public organizations and NGOs, in the areas of strategic planning, elaboration of an agreed vision, development of tactics and the implementation of operational priorities in management.
3. The project will develop systematic and innovative thinking, in the resolution of problems and the design of strategies, to measure and evaluate the development of projects and programs with innovative instruments, to mediate in the resolution of conflicts and in team building, with techniques and means related to the visual arts.
4. Special emphasis will be placed on training promoters of new innovative public policies in the growth of social capital, reduction of inequalities and development of services.

• Bibliography

Watson, R. (2010). Future minds: how the digital age is changing our minds, why this matters and what we can do about it. Nicholas Brealey Publishing.

Skills Development Scotland, 2019. "Report on Skills. Focus Group businesses".

Jung, D.I., Chow, C. y Wu, A. (2003) "The role of transformational leadership in enhancing organizational innovation. Hypothesis and some preliminary findings", The Leadership Quarterly, 14, pp. 525-544.

Adler, N. J. 2006. The arts & leadership: Now that we can do anything, what will we do? Academy of Management Learning & Education, 5(4): 486-499.

Landis, E., Hill, D. y Harvey, M. (2014) "A synthesis of leadership theories and styles", Journal of Management Policy and Practice, 15, pp. 97-100.

David B. King & Teresa L. DeCicco (2009). Viable Model and Self-Report Measure of Spiritual Intelligence. The International Journal of Transpersonal Studies, Volume 28, pp. 68-85.

European Commission Horizon 2020. Program on Health and the Environment, SC-BHC-22-2019

• Annex 1. Partners

Partner 1 University of Deusto, DBS & Local companies in Urdaibai.

Partner 2 University of Edinburgh, Moray House School of Education.

Partner 3 Leiria's Politecnic University

Partner 4 ATOS international company

Partner 5 URREMENDI Association of city councils in Urdaibai (Bizcay)

Partner 6 UZTAI Foundation.

Partner 7 Bulgarian Association of small and middle size enterprises.

Faileentzako arauak

Aldizkariaren gaiekin zuzenean zerikusia duten obrak soilik argitaratuko dira (Iraunkortasuna eta Garapen Iraunkorraren Xedeak (GIX), eta ondoren adieraziko diren araei egokitzen zaizkienak.

FORUM aldizkariak bi artikulu mota ditu:

- **Iritzi artikuluak:** iraunkortasunarekin eta GIXekin zerikusirik duen gai baten gaineko artikulu teorikoak edo iritzizkoak jasotzen ditu.
- **Ikerketa artikuluak:** ikerketa zehatzen emaitzak edota aplikazioak deskribatu eta aztertzen dituzten artikuluak dira. Metodologia eta helburu argiak eduki behar dituzte.

Egiatzatze-bidalketa bat bidaliko zaie behar bezala eginiko mezu guztiei; Argitalpen Batzordearekin harremanetan jarri behar baduzu, honako helbide honetara idatz dezakezu: iraunkortasun.katedra@ehu.eus

Ondoren, onarpenaren berri emango zaie egileei, hala dagokionean, Idazkuntza Kontseiluaren aurretiko baimenarekin; eta dagokion ebaluazioaren egin ondoren.

• Textuaren egitura:

Artikuluak .doc formatuan eta Calibri 12 letra-tipoetan bidaliko dira; zein artikulu motatakoak diren adieraziz (iritzia edo ikerketa).

- **Hizkuntza:** artikuluak euskaraz, gaztelaniaz eta ingelesez onartuko dira.
- **Luzera:** Iritzi artikuluak: gehienez 2.000 hitz. Ikerketa artikuluak: gehienez 4.000 hitz.
- **Izenburua eta egileak:** artikuluaren izenburua, egileen izenak eta deiturak, haren filiazioa eta egilearen/arduradunaren posta elektronikoa, maketazio frogak bidali ahal izateko. Adibidez:

I. Abizena^{1,2,*}, I. Abizena³, I. Abizena³

¹ Landare Biologia eta Ekologia Saila, Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

² Garapen Iraunkorra eta Ingurumen Hezkuntzari buruzko UPV/EHU UNESCO Katedra.

³ Hezkuntza Saila, Eusko Jaurlaritzak/Gobierno Vasco.

- **Laburpena:** Iritzi artikuluak: gehienez 100 hitz. Ikerketa artikuluak: gehienez 250 hitz. 4 eta 6 arteko hitz gako idatzi, alfabetikoki ordenatuak; eta puntu eta komaz bereizita(,). Artikuluaren hizkuntza edozein dela ere, laburpena euskaraz, gaztelaniaz eta ingelesez idatzi behar da.
- **Gorputza:** Ikerketako artikuluak honako atal hauek izango dituzte: sarrera, metodologia, emaitzak, eztabaida, ondorioak eta bibliografia. Iritziartikuluetan ez da beharrezkoa izango.
- **Bibliografia:** aipamen bibliografiko guztiek testuan agertu beharko dute (eta alderantziz).

• Aipamenak testuan:

- Egile batena: (Roberts, 2002)
- Bi egilerena: (Roberts eta Guimón, 2005)
- Bi autore baino gehiagorena: (Roberts et al., 2004)
- Aipamen bat baino gehiago parentesi berean: dataren arabera ordenatu (zagarrenetik berrienera): (Roberts, 2002, Berlin et al., 2004, Alberts, 2006).

Erreleentzako arauak

Bibliografia lanaren amaieran aurkeztuko da, ordena alfabetikoaren arabera honela:

a) Liburuak:

Egilea/k. Urtea. Liburuaren izenburua letraztean. Argitaletxea, argitalpenaren lekua.

Adibidez:

Novo M. 2002. Globalizazioa, ingurumen krisia eta hezkuntza. Hezkuntza, Kultura eta Kirol Ministerioa. Madril.

b) Artikuluak:

Egilea/k. Urtea. Artikuluaren izenburua. Aldizkariaren izena letra etzanetan, liburukia: orrialdeak.

Adibidez:

Harvell C.D., Mitchell C.E., Ward J.R., Altizer S., Dobson A.P., Ostfeld R.S., Samuel M.D. 2002. Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota. Zientzia. 296: 2158-2162.

Argitalpen baten egile kopurua 6 baino gehiago bada, "et al" (etzanik gabe) gainerako egileak aipatzeko.

- **Irudiak:** posta elektroniko bidez bidaliko zaizkio UNESCO Katedrari: katedra@ehu.eus. Gutxienez, 300 ppi (pixel hazbeteko) izan behar dituzte. JPG, EPS edo TIFF formatuan bakarrik onartuko dira figurak.
- **Irudien oinak eta irudien gaineko deiak:** irudiak zenbakituta egongo dira eta 1. irudia, 2. irudia gisa izendatuko dira... Informazio horrek nahikoa izan behar du irudia ulertzeko, testuan errepikatu gabe. Ez gehitu informazio bera taulan eta grafikoan. Mikrografiei dagokienez, oinak eskala adierazi beharko du. Testuan, irudien deiak 1. ir. gisa idatziko dira. 1. ir., 2. ir....
- **Taulak:** taulak zenbakituta egongo dira. Taulen izenburuak haiek ulertzeko beharrezko informazioa eduki behar du.
- Irudi eta taulen kokapena agertuko da testuan.

• **Nora bidali:**

iraunkortasun.katedra@ehu.eus

Normas para autor@s

Únicamente se publicarán los trabajos que guarden relación directa con la temática de la revista (Sostenibilidad y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y se ajusten a las normas indicadas más abajo.

La revista FORUM se compone de dos tipos de artículos:

- **Artículos de opinión:** recoge artículos teóricos o de opinión sobre un tema relacionado con la Sostenibilidad y los ODS.
- **Artículos de investigación:** se compone de artículos que describen y analizan los resultados y /o aplicaciones de investigaciones concretas. Deberán tener una metodología y objetivos claros.

Se enviará un acuse de recibo a todos los envíos hechos correctamente; si necesita comunicarse con el Consejo de redacción, puede escribir a: iraunkortasun.katedra@ehu.eus

Posteriormente, se comunicará a los autores/as la aceptación, en su caso, previa autorización del Consejo de redacción; y tras su pertinente evaluación.

• Estructura de texto:

Los artículos se enviarán en formato .doc, y en letra Calibri 12; indicándose en qué categoría de artículo se enmarcan (opinión ó investigación).

- **Idioma:** se aceptarán artículos en euskara, castellano e inglés.
- **Extensión:** Artículos de opinión: máximo 2.000 palabras. Artículos de investigación: máximo 4.000 palabras.
- **Título y autores:** título del artículo, nombres y apellidos de los autores/as, su afiliación, y dirección electrónica del autor/a responsable para poder enviarle las pruebas de maquetación. Por ejemplo:

N.Apellido^{1,2*}, N.Apellido², N.Apellido³

- ¹ Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).
- ² Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU.
- ³ Departamento de Educación, Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritz

- **Resumen:** Artículos de opinión: máximo 100 palabras. Artículos de investigación: máximo 250 palabras. Incluir entre 4 y 6 palabras clave, en orden alfabético; y separadas por punto y coma (;). Cualquiera que sea el idioma del artículo, el resumen deberá estar en euskara, castellano e inglés.
- **Cuerpo:** Los artículos de investigación contendrán los siguientes apartados: introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía. En los artículos de opinión no será necesario.
- **Bibliografía:** Todas las citas bibliográficas deberán figurar en el texto (y viceversa).

• Las citas en el texto:

- **Un/a autor/a:** (Roberts, 2002)
- **Dos autores/as:** (Roberts y Guimón, 2005)
- **Más de dos autores/as:** (Roberts et al., 2004)
- **Más de una cita en el mismo paréntesis:** ordenar según fecha (de menor a mayor) (Roberts, 2002; Berlin et al., 2004; Alberts, 2006).

Normas para autor@s

La bibliografía se presentará al final del trabajo según orden alfabético de la siguiente manera:

a) Libros:

Autor/a(es/as). Año. Título del libro en cursiva. Editorial, Lugar de edición.

Por ejemplo,

Novo M. 2002. Globalización, crisis ambiental y educación. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid.

b) Artículos:

Autor/a(es/as). Año. Título del Artículo. Nombre de la revista en cursiva, volumen: páginas.

Por ejemplo,

Harvell C.D., Mitchell C.E., Ward J.R., Altizer S., Dobson A.P., Ostfeld R.S., Samuel M.D. 2002. Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota. *Science*. 296: 2158-2162.

Si el número de autores/as de una publicación excede de 6, se puede utilizar "et al" (sin cursiva) para referirse al resto de los autores/as.

- **Figuras:** se enviarán por email al correo de la Cátedra UNESCO: iraunkortasun.katedra@ehu.eus. Deberán tener por lo menos 300 ppi (pixels por pulgada). Las figuras se aceptarán sólo en formato JPG, EPS o TIFF.
- **Pies de figura y llamadas a figura:** las figuras serán numeradas y nombradas como Figura 1, Figura 2, ... La información incluida debe ser suficiente para entender la figura, sin que esta información esté repetida en el texto. No incluir la misma información en tabla y gráfico. Cuando se trate de micrografías, el pie deberá incluir la escala. Las llamadas a figura en el texto se escribirán como Fig. 1, Fig. 2, ...
- **Tablas:** Las tablas serán numeradas. El título de las tablas debe incluir información suficiente para entenderlas.
- Se indicará en el texto la ubicación de las figuras y tablas.

• Dónde enviar:

iraunkortasun.katedra@ehu.eus

Babesleak/Patrocinadores



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA

 **Bizkaia**
foru aldundia
diputación foral

