

# Educación Ambiental y Cultura de la Sostenibilidad

Construyendo la transición ecológica

Coordinación:

Pablo Ángel Meira Cartea

Francisco Xosé Candia Durán

Lucía Iglesias da Cunha

Rita Gradaílle Pernas

Congreso Internacional SIPS 2021



SEMINARIO INTERUNIVERSITARIO  
DE PEDAGOGÍA SOCIAL





# **Educación Ambiental y Cultura de la Sostenibilidad**

## Construyendo la transición ecológica

Coordinación:

Pablo Ángel Meira Cartea  
Francisco Xosé Candia Durán  
Lucía Iglesias da Cunha  
Rita Gradaílle Pernas

Congreso Internacional SIPS 2021

**XXXIII**  
SEMINARIO INTERUNIVERSITARIO  
DE PEDAGOGÍA SOCIAL

 **SIPS**  
Sociedad Iberoamericana  
de Pedagogía Social

**USC**  
UNIVERSIDADE  
DE SANTIAGO  
DE COMPOSTELA

**SEPA**  
Grupo de Investigación  
Pedagogía Social  
Educación Ambiental

## COMITÉ ORGANIZADOR

Presidencia: Pablo Ángel Meira Cartea, Universidade de Santiago de Compostela

Secretaría: Francisco Xosé Candia Durán, Universidade de Santiago de Compostela; Lucía Iglesias da Cunha, Universidade de Santiago de Compostela; Rita Gradañlle Pernas, Universidade de Santiago de Compostela.

Vocalías: Belén Caballo Villar, Universidade de Santiago de Compostela; Carmen Morán de Castro, Universidade de Santiago de Compostela; Germán Vargas Callejas, Universidade de Santiago de Compostela; José Luis Rodríguez Díez, Universidad Pablo de Olavide (tesorería); Laura María Varela Crespo, Universidade de Santiago de Compostela; Uxía Garrido Filgueira, Universidade de Santiago de Compostela; Xesús Ferreiro Núñez, Universidade de Santiago de Compostela.

Colaboración: Alejandro Pérez Díez, Universidade de Santiago de Compostela; Antonio García Vinuesa, Universidade de Santiago de Compostela; David Neira Caridad, Universidade de Santiago de Compostela; Diana Morela Escobar Arias, Universidade de Santiago de Compostela; Francisco Sñora Luna, Universidade de Santiago de Compostela; Javier Riádigos Couso, Universidade de Santiago de Compostela; Julio Esparís Pereiro, Universidade de Santiago de Compostela; Kylyan Bisquert i Pérez, Universidade de Santiago de Compostela; María Barba Núñez, Universidade da Coruña; María Formoso Silva, Universidade de Santiago de Compostela; Miguel Pardellas Santiago, Feitoría Verde; Mónica Arto Blanco, Universidade de Santiago de Compostela.

## ORGANIZA

Grupo de Investigación en Pedagogía Social e Educación Ambiental (SEPA-*interea*, USC)  
Sociedad Iberoamericana de Pedagogía Social-SIPS

## COORDINACIÓN

Pablo Ángel Meira Cartea  
Francisco Xosé Candia Durán  
María Lucía Iglesias da Cunha  
Rita Gradañlle Pernas

## EDITA

Sociedad Iberoamericana de Pedagogía Social

ISBN: 978-84-09-41832-9

Esta publicación contó con el apoyo de:



Ayudas para Grupos de Referencia Competitivos:  
ED431C2021/07.



Esta obra se proporciona bajo los términos de una licencia pública de Creative Commons: de reconocimiento, no comercial, sin obra derivada. La obra está

protegida por la Ley española de propiedad intelectual y cualquier otra norma que resulte de aplicación. Está prohibido cualquier uso de la obra o prestación diferente a los autorizados por esta licencia o a los dispuestos en la Ley de propiedad intelectual.

Por medio del ejercicio de cualquiera derecho sobre la obra, usted acepta y consiente las limitaciones y deberes de esta licencia, sin perjuicio de la necesidad de consentimiento expreso en caso de violación previa de sus términos. El licenciadore le cede los derechos contenidos en esta licencia, siempre que usted acepte estos términos y condiciones.

## COMITÉ CIENTÍFICO

Presidencia: José Antonio Caride Gómez, Universidade de Santiago de Compostela; María Victoria Pérez de Guzmán Puya, Universidad Pablo de Olavide-SIPS.

Vocalías: Adolfo Agúndez Rodríguez, Sherbrooke University (Canadá); Ana Ponce de León Elizondo, Universidad de La Rioja; Ángel De-Juanas Oliva, Universidad Nacional de Educación a Distancia; Ángela Janer Hidalgo, Universidad Internacional de La Rioja; Antonella Bachiorri, Università di Parma (Italia); Antonio Víctor Martín García, Universidad de Salamanca; Araceli Serantes Pazos, Universidade da Coruña; Carlos Vales Vázquez, Centro de Extensión Universitaria e Divulgación Ambiental de Galicia; Carmen Orte Socías, Universitat de les Illes Balears; Conceição Colaço, Universidade de Lisboa (Portugal); Dolores Limón Domínguez, Universidad de Sevilla; Edgar González Gaudiano, Universidad Veracruzana (México); Elba Castro Rosales, Universidad de Guadalajara (México); Emilio Lucio-Villegas Ramos, Universidad de Sevilla; Encarna Bas Peña, Universidad de Murcia; Francisco Heras Hernández, Oficina Española de Cambio Climático; Francisco Javier Reyes Ruiz, Universidad de Guadalajara (México); Francisco José Del Pozo Serrano, Universidad Nacional de Educación a Distancia; Gloria Elena Cruz Sánchez, Universidad Veracruzana (México); Javier Benayas del Álamo, Universidad Autónoma de Madrid; Jesús Vilar Martín, Universitat Ramon Llull; João Paulo Ferreira Delgado, Instituto Politécnico do Porto (Portugal); Joaquim Ramos Pinto, Associação Portuguesa de Educação Ambiental (Portugal); Jordi Longás Mayayo, Universitat Ramon Llull; Jordi Riera Romaní, Universitat Ramon Llull; José Gutiérrez Pérez, Universidad de Granada; José Ortega Esteban, Universidad de Salamanca; Karla Villaseñor Palma, Benémrita Universidad Autónoma de Puebla (México); Laura Bello Benavides, Universidad Veracruzana (México); Laura Vilaboy Romero, Colexio de Educadoras e Educadores Sociais de Galicia; Leonardo Rolim Severo, Universidade Federal da Paraíba (Brasil); Lourdes Menacho Vega, Consejo General de Colegios de Educadoras y Educadores Sociales de España; Lucie Sauvé, Université du Québec à Montréal (Canadá); Marcos Sorrentino, Universidade de São Paulo (Brasil); María Belén Pascual Barrio, Universitat de les Illes Balears; María Rosario Limón Mendizábal, Universidad Complutense de Madrid; María Sintés Zamanillo, Centro Nacional de Educación Ambiental; Marília Andrade Torales Campos, Universidade Federal do Paraná (Brasil); Mario Acacio Oliveira, Instituto Politécnico de Leiria (Portugal); Mauro Guimarães, Universidade Federal Rural do Río de Janeiro (Brasil); Michèle Sato, Universidade Federal do Mato Grosso (Brasil); Olaya Álvarez García, Universitat de les Illes Balears; Paloma Blanco Anaya, Universidade de Santiago de Compostela; Paloma Valdivia Vizarreta, Universitat Autònoma de Barcelona; Ricardo Manuel das Neves Vieira, Instituto Politécnico de Leiria (Portugal); Rosa Marí Ytarte, Universidad de Castilla-La Mancha; Rosa Santibáñez Gruber, Universidad de Deusto; Sara Carvalho, Universidade de Aveiro (Portugal); Shafía Teresa Súcar, Universidad de Guanajuato (México); Susana Torío López, Universidad de Oviedo; Teresa Pozo Llorente, Universidad de Granada; Ulisses Azeiteiro, Universidade de Aveiro (Portugal); Xavier Úcar Martínez, Universitat Autònoma de Barcelona.

# ÍNDICE

Prólogo .....	11
Presentación .....	17

## Conferencias plenarias

<i>Educación y cultura de la sostenibilidad.</i> Teresa Franquesa .....	35
<i>Transición ecológica: posibilidades y límites de la educación ante el cambio global.</i> Ferran Puig Vilar .....	53

## Ponencias

### Mesa 1. La Educación Ambiental ante la crisis global: una mirada iberoamericana

<i>La Educación ambiental frente a la crisis global: una mirada quebequense.</i> Adolfo Agúndez Rodríguez, Hugue Asselin y Mélanie Champoux .....	69
<i>Los postreros desafíos de la educación ambiental en el siglo XXI.</i> Edgar J. González Gaudiano .....	89
<i>É possível ter esperanças na colapsologia.</i> Michèle Sato .....	101
<i>Pueblos indígenas y educación ambiental en el contexto de crisis global.</i> Germán Vargas Callejas .....	113

### Mesa 2. Educar para la (trans)formación ecosocial

<i>Claves teóricas y metodológicas para la conformación de un currículo escolar ecosocial.</i> José Manuel Gutiérrez Bastida .....	131
<i>Abordar los riesgos climáticos desde un enfoque social y educativo.</i> Francisco Heras Hernández .....	149
<i>Educar para la (trans)formación social.</i> Dolores Limón Domínguez, Jorge Ruiz-Morales, Rocío Valderrama-Hernández y Lucía Alcántara-Rubio .....	167
<i>Una educación que ayude a transitar la crisis ecosocial en un marco comunitario.</i> María Sintés Zamanillo .....	187

### Mesa 3. Experiencias de Educación Ecosocial

<i>El proyecto Life Lugo + Biodinámico como experiencia de educación ecosocial.</i> Eimil Fraga, C.; Feijó Lombao, B.; Fernández Lorenzo, J. L.; Fernández Núñez, E.; Gontán Fraga, P.; Guaita Fernández, M.; Hinojo Sánchez, B.; Lara Bocanegra, A. J.; Méndez López, L.; Penedo Souto, S., Rigueiro Rodríguez, A.; Rodríguez Soalleiro, R. J. y Ruíz García, L .....	205
<i>Educación social para o cambio climático: o proxecto 'Descarboniza, que non é pouco'.</i> Miguel Pardellas Santiago .....	221
<i>Programa de Voluntariado Ambiental da Associação Portuguesa de Educação Ambiental (ASPEA).</i> Ana Rita Pena da Silva .....	233
<i>La educación ambiental desde la perspectiva de los 15 años del proyecto Climántica.</i> Francisco Sónora Luna .....	237

## Comunicaciones

<b>Sala 1. Construir la cultura de la sostenibilidad: percepciones, prácticas y recursos educativos</b> .....	249
<i>Las percepciones del equipo docente de un centro de enseñanza secundaria hacia la educación para la transición ecológica en la enseñanza pública.</i> Antonio Barceló Aguilar .....	251

<i>As canles e espazos alternativos para o consumo responsable de alimentos como contextos para a promoción da eco-cidadanía e a cultura da sustentabilidade.</i> Kylyan Marc Bisquert i Pérez .....	267
<i>El diagnóstico participativo para la exploración de las sinergias entre la educación ambiental y la participación infantil.</i> Ferran Crespo i Torres .....	283
<i>Procesos de aprendizaje en las iniciativas de consumo sostenible. Un estudio cualitativo de la Red Gallega de Consumo Consciente y Responsable.</i> Isabel Lema-Blanco, Ricardo García-Mira y Jesús Miguel Muñoz Cantero .....	297
<i>Educación, formación e divulgación sobre compostaxe na provincia de Pontevedra. A experiencia Revitaliza.</i> Carlos Vales, Carmen Borobio, Manuel Domínguez y Susana Soto .....	313
<i>Programa de educación, capacitación, divulgación e participación ambiental «Para unha transición ecolóxica».</i> Carlos Vales Vázquez, Laura Calvo González, Ángel Prieto Soto y Jorge Gude Armas .....	329
<i>Perceções e práticas de sustentabilidade: um olhar intergeracional.</i> Ana Maria Vieira, Ricardo Vieira y José Carlos Marques .....	353
<i>Actitudes ambientales en los estudiantes de la Preparatoria San José del Valle, Estado de Jalisco, México.</i> M.V.Z. Josué Aguilar López y Raúl Calixto Flores .....	369
<i>Estimación del coste de una cesta de la alimentación sostenible en España a través de los presupuestos de referencia.</i> Elena Carrillo-Álvarez, Irene Cussó-Parcerisas y Júlia Muñoz-Martínez .....	373
<i>Tertulias de ciencias dialógicas.</i> Elena Duque Sánchez, Regina Gairal Casadó, Carme García Yeste, Laura Ruiz Eugenio y Rosa Valls Carol .....	375
<i>El cine como herramienta de educación ambiental: recurso digital en línea para analizar el cine.</i> Marco Tulio Gómez Medina y Francisco Javier Reyes Ruiz .....	377
<i>Estrategia de educación ambiental en el Colegio Mission: una propuesta de intervención crítica, propositiva y humanista.</i> Claudia Guadalupe Lugo Sánchez y Miguel Ángel Arias Ortega .....	381
<i>Cultura para la sostenibilidad y el desarrollo humano en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).</i> Anna Monzó Martínez y M. Pilar Martínez-Agut .....	383
<i>Intervención socioeducativa en familias: la promoción de las actividades en familia como espacio de aprendizaje.</i> Maria Belén Pascual, Victòria Quesada, Maria Antònia Gomila, Josep Lluís Oliver y Rosario Pozo .....	385
<i>La cultura de la sostenibilidad en los principios de intervención socioeducativa y acompañamiento a jóvenes de Cruz Roja Española.</i> Ana Eva Rodríguez-Bravo, Miguel Melendro Estefanía, Teresita Bernal Romero, M <sup>a</sup> del Pilar Rodrigo Moriche y Eugenio Torrecilla de las Heras .....	387
<i>La dimensión ambiental-ecológica en el ocio intergeneracional.</i> Magdalena Sáenz-de-Jubera, M <sup>a</sup> Ángeles Valdemoros, Rosa Ana Alonso-Ruiz, Ana Ponce-de-León y Eva Sanz-Arazuri .....	391
<i>El educador y la educadora social escolar como elemento fundamental en la cultura de la sostenibilidad.</i> Sara Serrate González, José Manuel Muñoz Rodríguez, Antonio Víctor Martín García, Margarita González Sánchez y Bárbara Gutiérrez Pérez .....	393
<i>A expressão musical e a educação ambiental - projeto «O Nosso Mar em 2030».</i> Cláudia Isabel da Silva Morais .....	395
<b>Sala 2. Educación social y gestión de la diversidad biológica y cultural</b> .....	397
<i>Análisis de las medidas educativas para la gestión y conservación del lobo ibérico (Canis lupus signatus) en España.</i> Andrés González Gómez y Luis Llana .....	399

<i>Ecociudadanía en espacios naturales. La necesidad de participación sociocomunitaria en el Estuario del Guadalquivir.</i> Fernando López-Noguero, José Alberto Gallardo-López y Diana Yolanda García-Gallegos .....	409
<i>Experiencia de educación interdisciplinaria para afrontar la crisis socioambiental en la cuenca del Atoyac, México.</i> Ma. del Rocío López Vargas, Armando Solares Rojas y Ana Ilse Benavides Lahnstein .....	425
<i>Saberes ambientales como estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en la localidad de Naolinco, Veracruz.</i> Sandra Luz Mesa Ortiz, Ana Isabel Fontecilla Carvonel y Claudia Álvarez Aquino .....	441
<i>La gobernanza y la educación ambiental como instrumentos para el fortalecimiento de la pesca artesanal: el caso de la Fundación Lonxanet.</i> Javier Seijo Villamizar .....	455
<i>Educação ambiental e incêndios no Pantanal: «Foi um choque de pôr juízo em doido».</i> Elni Elisa Willms y Victor Hugo de Oliveira Henrique .....	471
<i>Perros y COVID. Una visión socioeducativa de la atención y el abandono de las mascotas.</i> Santiago Yubero, Sandra Sánchez-García, Elisa Larrañaga y Raúl Navarro .....	473
<i>Naturaleza y creatividad: la necesidad de una educación cívica en biodiversidad.</i> Salvador Cidrás, Estella Freire y Vicente Blanco .....	475
<i>Propuesta de intervención educativa ambiental, para el conocimiento, la prevención y la atención de las mordeduras de serpientes en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México.</i> Gabriel Cruz Morales y Ricardo Ramírez Maciel .....	477
<i>A xestión cultural en clave de xénero. Da realidade contemporánea a prospectiva educativa.</i> Julio Esparís Pereiro y Raquel Barreiro Ponce de León .....	481
<i>Proyecto de ciencia inclusiva y divulgación de la cultura oceánica para los y las jóvenes del sistema de protección de menores en Mallorca.</i> Francesca Iuculano, Marta Fernández Clemente, Lara García Corral y Josep Lluís Olive .....	485
<i>Herramientas pedagógico-didácticas para la educación ambiental relacionada con el jaguar, en Jalisco.</i> Azucena Mercado Rodríguez y Francisco Javier Reyes Ruiz .....	487
<i>Ecoalfabetizar desde el corazón del bosque: los proyectos educativos en la naturaleza como respuesta a las crisis sociomambientales.</i> Sofía Otero Álvarez .....	491
<i>A formación en apicultura como achega para un futuro sustentábel na montaña lucense.</i> Mario Outeiro Iglesias y Felipe Trillo Alonso .....	495
<i>La educación ambiental en Rancho Santa Elena, Hidalgo: su papel en la conservación de ecosistemas y la promoción del cuidado ambiental.</i> Martha Ramírez-Cruz y Alicia Castillo .....	497
<b>Sala 3. Perspectivas teóricas de la Educación Ambiental ante la sostenibilidad social y ambiental .....</b>	<b>501</b>
<i>Déficits de educación ambiental en el sistema de protección a la infancia y a la adolescencia.</i> Jesús Deibe Fernández-Simo, Xosé Manuel Cid Fernández, María Victoria Carrera Fernández y María Esther Pérez Enríquez .....	503
<i>ODS y educación ambiental, el papel de la educación social en la construcción de una ciudadanía comprometida con el desarrollo sostenible.</i> José Alberto Gallardo-López e Irene García-Lázaro .....	515
<i>Educación para la sostenibilidad. Desafíos y experiencias en el ámbito educativo.</i> Irene García-Lázaro y Mario León Sánchez .....	529
<i>Educación ambiental. Implicación de la educación social y de la sociedad civil.</i> Ma. Jesús Igual Calvo .....	543
<i>Acción educativa para el desarrollo de una ecociudadanía.</i> Dolores Limón Domínguez, Rocío Valderrama-Hernández, Lucía Alcántara Rubio, Carmen Solís-Espallargas y Jorge Ruiz-Morales .....	555
<i>ECIGAL: antecedentes y proyectos de futuro.</i> Araceli Serantes Pazos, Renée DePalma Úngaro, Patricia Digón Regueiro y Rosa M. Méndez García .....	563

<i>As contradições existentes entre educação ambiental na perspectiva crítica e a educação para o desenvolvimento sustentável.</i> Gerson Luiz Buczenko y Maria Arlete Rosa .....	579
<i>Pedagogías decoloniales para la sustentabilidad.</i> Fina Carpena-Méndez .....	581
<i>Sistematización y alcances educativos del programa ambiental de Ahuisculco, Jalisco, México.</i> Neidy Lucio Contreras y Javier Reyes Ruiz .....	583
<i>Educación eco-social en contextos penitenciarios: proyecto de intervención social y medioambiental en Centros de Inserción Social.</i> Diana Izquierdo Santiago y Rocío Nicolás López .....	585
<i>Situación del desarrollo humano y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: concienciación desde la educación y la pedagogía social.</i> M. Pilar Martínez-Agut y Anna Monzó Martínez .....	587
<b>Sala 4. Educación e inclusión social: colectivos y ámbitos de acción</b> .....	589
<i>Planes de trabajo familiares del programa CaixaProinfancia en la Región de Murcia: análisis de la incorporación de la perspectiva de género en la intervención familiar.</i> Alicia González Caparrós y Encarna Bas Peña .....	591
<i>Mujeres marroquíes en Andalucía: procesos de integración desde un enfoque de género y cultura de paz.</i> Fabiola Ortega de Mora y Teresa Terrón-Caro .....	603
<i>Conciliar en tiempo de pandemia: ¿qué demandan las familias?</i> M. Belén Caballo Villar, Laura Varela Crespo e Iván García García .....	617
<i>La intervención socioeducativa mediante el ocio con jóvenes extutelados durante la pandemia del COVID-19.</i> Jorge Díaz-Esterri, Ángel De-Juanas y Rosa M. Goig-Martínez .....	619
<i>Trazando puentes entre la investigación y la acción: la experiencia del proyecto CON_LecerTeo.</i> Diana Morela Escobar Arias y María Formoso Silva .....	623
<i>Juventud extutelada, territorio y derechos.</i> Jesús Fdez. de Sevilla Gómez, Emilia Rojo Raja, Juan Antonio Martínez Martínez y Pablo Jaquero Milán .....	625
<i>Los elementos que fomentan las trayectorias de éxito en jóvenes extutelados.</i> Regina Gairal Casadó, Elena Duque Sánchez, Carme Garcia Yeste, Laura Ruiz Eugenio y Rosa Valls Carol .....	629
<i>Reduciendo la pobreza digital en contextos de exclusión: proyecto «Abre una puerta al futuro», CEIP María de la O, Los Asperones (Málaga).</i> Victoriano Giralt García, Molina Cuesta, María Luisa Garfia Almarza y Cristóbal Ruiz-Román .....	631
<i>La alfabetización digital como estrategia para la integración de mujeres en riesgo social: el proyecto europeo Teach Digital.</i> Rita Gradañlle Pernas y Lucía Iglesias da Cunha .....	635
<i>Aprendiendo desde los márgenes. Learning from the Margins. Un proyecto de investigación-acción con jóvenes en riesgo social.</i> David Herrera Pastor, Jesús Juárez Pérez-Cea, Iulia Mancila, Isabel Bernedo y Cristóbal Ruiz-Román .....	639
<i>¿Qué es eso de los discursos de odio? Reflexiones desde una investigación participativa junto a adolescentes.</i> Noemi Laforgue Bullido, Íñigo Lorón Díaz, Alba Quirós Guindal y Alberto Izquierdo Montero .....	643
<i>Actitud e intención de participación en programas universitarios para mayores en modalidad online.</i> Antonio V. Martín-García, Alicia Murciano Hueso, Sara Serrate y Bárbara M. Gutiérrez .....	645
<i>Programas socioeducativos en contextos penitenciarios desde la perspectiva de género.</i> Ángela Martín-Gutiérrez y Mario León-Sánchez .....	647
<i>Pedagogía social con familias: el Programa de Competencia Familiar y su enfoque hacia las relaciones afectivo-sexuales y la prevención de las adicciones. La nueva versión PCF-AFECT.</i> Carmen Orte, Marga Vives, Rosario Pozo y Joan Amer .....	649
<i>O impacto da COVID-19 na educación: unha análise sobre a fenda dixital na realidade das familias galegas.</i> Sara Parga Pérez .....	651

<i>La educación de calle como metodología de intervención en educación social: innovación educativa en el CEIP María de la O (Los Asperones).</i> Jesús Juárez Pérez-Cea, Lorena Molina Cuesta, Manuel Moreno Taboada y José Manuel Vega Díaz .....	655
<i>Evolución de la formación y la inserción laboral de los jóvenes tutelados y extutelados en Portugal desde 2009 a 2019.</i> Verónica Sevillano-Monje, António Carlos Pestana Fragoso de Almeida y José González-Monteagudo .....	659
<i>Justicia juvenil y consumo problemático de drogas: prevención desde los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</i> María Isabel Vegas Miguel, Francisco José del Pozo Serrano y Carlota Sebastián Vega .....	663
<i>Rendimiento escolar y consumo de tóxicos en adolescentes españoles.</i> María Isabel Vegas Miguel, Pedro José Pineda Otaola, Carlota Sebastián Vega .....	667
<b>Sala 5. Teoría y formación en el campo de la Pedagogía Educación Social .....</b>	<b>671</b>
<i>Arte e pedagogía social: diálogos entre estudiantes do ensino superior a partir de narrativas visuais que ilustram memórias do 25 de Abril de 1974, em Portugal.</i> Maria José Araújo, Susana Lopes y Paulo Delgado .....	673
<i>Convivencia y educación socioambiental en Extremadura.</i> Marcos Javier Barriga Ávila .....	685
<i>Sexismo y micromachismos: influencia de los estilos parentales.</i> Maria-Rosa Méndez-Macías, Victoria Pérez-de-Guzmán y Rocío Cárdenas-Rodríguez .....	699
<i>La percepción temporal y su relación con la satisfacción vital en la vejez.</i> Alicia Murciano Hueso .....	709
<i>Las capturas de la enseñanza y la necesidad de pensarla de nuevo: políticas del enseñar.</i> Paola Pastore .....	729
<i>La co-construcción de conocimiento en la pedagogía y la educación social. Aportaciones de tres experiencias.</i> Pere Soler, Anna Planas, Xavier Casademont y Carles Serra .....	741
<i>El modelo TPACK como oportunidad pedagógica para la formación universitaria sostenible. La experiencia del Máster de Intervenciones Sociales y Educativas de la Universitat de Barcelona.</i> Josep Maria Torralba Roselló y Núria Fabra Fres .....	753
<i>Aportaciones de Raymond Williams al concepto de cultura.</i> Emilio Lucio-Villegas .....	771
<i>Educación y testimonio: entre arte, ética y formación.</i> Luz Marina Restrepo Uribe .....	773
<i>Comunidades de aprendizaje como praxe socioeducativa: unha mirada dende o Practicum en Educación Social.</i> Javier Riádigos Couso .....	775
<i>Estilos de formación ética en los estudios de educación social de las universidades catalanas.</i> Gisela Riberas Bargalló, Àngels Sogas Perales y Jesús Vilar Martín .....	777
<i>Percepciones de los/as orientadores/as escolares acerca de la inclusión de la figura del educador/a social en los equipos de orientación.</i> Noelia Da Rocha Calvo .....	781
<i>Propuesta estratégica de evaluación por competencias en los estudiantes de la Universidad Señor de Sipán.</i> Carlomagno Sancho Noriega .....	783
<i>Subjetivación cartográfica: aprendizajes entre acciones deliberadas y vagabundeos.</i> Diego Silva Balerio .....	787
<i>La mediación penal sostenibilidad ecopedagógica: el mediador(a)-educador(a).</i> José Manuel Solla Santos y Isabel Elena Peleteiro Vázquez .....	791
<i>Nuestro aprendizaje en la creación de los MOOC de pedagogía social.</i> Paloma Valdivia, Àngela Janer, Karla Villaseñor y Xavier Úcar .....	793
<i>La formación ética como estrategia de promoción de los derechos humanos en una sociedad incierta y compleja.</i> Jesús Vilar Martín, Gisela Riberas Bargalló y Àngels Sogas Perales .....	797

<b>Sala 6. Investigación y acción educativa ante la emergencia climática</b> .....	801
<i>Educación y comunicación para el cambio climático en la Escuela Complutense Latinoamericana. Un análisis del antes y el después del curso.</i>	
Laura Odila Bello Benavides, Édgar Javier González Gaudiano y Gloria Elena Cruz Sánchez .....	803
<i>Representación social del cambio climático en jóvenes universitarios españoles.</i>	
Amor Escoz Roldán y José Gutiérrez Pérez .....	811
<i>As fontes que os professores da rede pública de ensino de Curitiba (Brasil) utilizam para buscar informações sobre mudança climática global e sua relação com a educação ambiental.</i>	
Mariana de Oliveira Tozato y Marília Andrade Torales Campos .....	825
<i>El cambio climático en el proyecto educativo de las escuelas de nivel básico de México.</i>	
Miguel Ángel Arias Ortega y Sonia Rosales Romero .....	839
<i>A influência do nível de estudos nas atitudes pro-climáticas da população española.</i>	
Mónica Arto-Blanco, Miguel Pardellas Santiago y Pablo Ángel Meira Cartea .....	842
<i>A xuventude galega mobilizada polo cambio climático: entre o pesimismo e a esperanza indignada.</i>	
María Barba Núñez y Lucía Iglesias da Cunha .....	844
<i>La formación de líderes ambientales escolares en Educación Primaria a través de las metodologías activas y su efecto en la comunidad educativa.</i>	
Cristóbal E. Jorge Bañón y José Gutiérrez Pérez .....	847
<i>A importância do fator social no enfrentamento à emergência climática.</i>	
Jacqueline Eichenberger, Anderson Moser y Marília Andrade Torales Campos .....	851
<i>Educación, política e sustentabilidade: construíndo sobre a xustiza climática.</i>	
Alberto José Franco Barrera .....	855
<i>Educar sobre el cambio climático: las barreras del «sentido común».</i>	
Antonio García-Vinuesa .....	857
<i>Educação ambiental e crise climática: diálogos fenomenológicos.</i>	
Lidiane Gil Becker y Fátima Elizabeti Marcomin .....	859
<i>Del catastrofismo a la esperanza, cómo impulsar la acción climática a través del discurso mediático.</i>	
Mariola Norte-Navarro .....	863
<i>Do des-equilibrio á des-carbonización. Un proxecto para abordar a saúde emocional en tempos de crises sanitarias e crises climáticas.</i>	
Miguel Pardellas Santiago y Ángela Fraga María .....	867
<i>La educación para el cambio climático en la política climática y su inserción en el desarrollo curricular en la educación secundaria en España.</i>	
Alejandro Pérez Diez, M. Carmen Morán de Castro y Pablo Á. Meira Cartea .....	869
<i>Os libros de texto da ESO ignoran cambio climático ou non aportan información relevante para a xuventude.</i>	
Araceli Serantes Pazos .....	871
<b>Sala 7. Participación social y educación: escuelas, comunidades y ambientes</b> .....	873
<i>Classes multisseriadas do ensino fundamental em tempos de pandemia: desafios e conquistas das escolas do campo no Município de Nazaré, Bahia, Brasil.</i>	
Pedro da Silva Araújo Júnior, Luiz Claudio da Silva Santos y Floriza Galvão do Rosário Santos .....	875
<i>El diagnóstico participativo para la exploración de las sinergias entre la educación ambiental y la participación infantil.</i>	
Ferran Crespo i Torres .....	887
<i>Libros andantes: fomento y animación a la lectura desde una perspectiva socioeducativa en Latinoamérica.</i>	
Saúl Miranda Ramos y José Luis Rojas Aldana .....	901
<i>Esvaecendo lindes entre escola e comunidade: as escolas comunitarias.</i>	
David Neira Caridad y María del Carmen Morán de Castro .....	919

<i>O «Pobo-Escola» de Lodoselo, un paradigma de sostenibilidad en el rural gallego.</i> María Esther Pérez Enríquez, Xosé Manuel Cid Fernández, Deibe Fernández-Simo y María Victoria Carrera Fernández .....	933
<i>Status quo y directrices para la incorporación de la economía circular en el municipio de Almuñécar (Granada, España).</i> Alberto Rivas Alaminos y María Teresa Pozo Llorente .....	947
<i>Diseño de una estrategia educativo ambiental-agroecológica para las madres de familia de la comunidad Santa Rosa de Lima, Puruándiro en Michoacán.</i> Juan Esteban Trinidad Huerta y Laura Karina Mares Ortega .....	959
<i>Tianguis ecológicos, generadores de prácticas educativo-ambientales en Guadalajara. Estudio de caso.</i> Elizabeth Arroyo Corona y Elba Aurora Castro Rosales .....	969
<i>A Rede Galega de Educación e Desenvolvemento Rural e a cultura da sustentabilidade: unha aposta «con sentidiño» polo medio rural gallego.</i> Francisco Xosé Candia Durán y Uxía Garrido Filgueira .....	973
<i>Acercamiento a la integración de la educación ambiental en los proyectos educativos de centro en Educación Infantil y Primaria de la comunidad de Galicia.</i> Gonzalo José Castro Lodeiro, Paloma Blanco Anaya y Uxío Otero Urtaza .....	977
<i>As redes asociativas como experiencias de dinamización cultural no rural gallego. Un estudo da «Rede Comunitaria Local».</i> Julio Esparís Pereiro y Raquel Barreiro Ponce de León .....	979
<i>Aproximación a la experiencia socioeducativa de las «Casas Niño». Una lectura de la iniciativa para el territorio de la Galicia vaciada.</i> Xesús Ferreiro-Núñez .....	981
<i>O papel do asociacionismo no desenvolvemento socioeducativo e cultural de contextos rurais. Unha investigación no Concello de Vedra (Galicia).</i> Iván García García .....	983
<i>A participar se aprende participando. ¿Existe una cultura de la participación sostenible en los centros de educación secundaria?</i> Irene Martínez Martín, Marta Venceslao Pueyo, Rosa Marí Ytarte, Sergio Fernández y Rut Barranco .....	985
<i>Proxecto PAN: a panificación nos Ancares.</i> Mario Outeiro Iglesias y Felipe Trillo Alonso .....	987
<i>A participación infantil no contexto comunitario: a experiencia do Foro de Participación Infantil e Adolescente de Teo.</i> Javier Riádigos Couso y María Aguión Lamas .....	989
<i>La educación ambiental en el currículo escolar peruano. Un estudio exploratorio centrado en las áreas de Comunicación, Matemática, Ciencias Sociales y Ciencia y Tecnología de 4º y 5º grados de secundaria.</i> Argenis Rodríguez Ávila y M <sup>a</sup> Teresa Pozo Llorente .....	991
<i>Participación escolar y cultura democrática.</i> Marta Venceslao, Irene Martínez Martín, Rut Barranco y Sergio Fernández .....	995
<b>Sala 8. La formación de educadoras y educadores para la sostenibilidad ambiental y social</b> .....	997
<i>Cultura de la sostenibilidad en la formación de los profesionales de la pedagogía y la educación social desde las metodologías para la transición socio-ecológica (el aprendizaje-servicio).</i> M. Pilar Martínez-Agut y Anna Monzó Martínez .....	999
<i>Educación ecociudadana en Colombia: un desafío para la formación de docentes en las Escuelas Normales Superiores.</i> Jeny Patricia Niño Guerrero .....	1013
<i>Visión educativa de la atención a la dependencia desde la ecopedagogía.</i> Isabel Elena Peleteiro Vázquez .....	1027

<i>Percepciones ambientales en la formación continua. Práctica docente y educación ambiental en el currículo escolar.</i> Gloria Peza Hernández y Neftali de la Rosa Estrada .....	1039
<i>Uma experiênciã de pesquisa-formaçãõ para educadores ambientais.</i> Jeniffer de Souza Faria y Mauro Guimarães .....	1053
<i>A andaina en prol da recuperación da memoria histórica dende Nova Escola Galega e a Revista Galega de Educación. Unha aproximación aos últimos dez anos de traballo.</i> Uxía Bolaño Amigo y Santiago Quiroga García .....	1067
<i>A «ComVivência Pedagógica» para a formação de educadores ambientais no Caminho de Santiago.</i> Noeli Borek Granier, Mauro Guimarães y Angela Klein .....	1069
<i>Aprendizaje-servicio y educación para el desarrollo sostenible: resultados de una experiencia universitaria.</i> Susana Torío López, Omar García-Pérez y Carolina González Melgar .....	1073
<i>¿Vivimos todos en las pinturas de Hooper? Una reflexión sobre el arte, la educación y la humanidad.</i> João Paulo Ferreira Delgado y Rosa Marí Ytarte .....	1077
<i>Análisis de los Planes de Atención a la Diversidad de los centros de primaria de Melilla desde el prisma de la sostenibilidad.</i> María de Fátima Poza-Vilches y Abigail López-Alcarria .....	1079
<i>Educación para la paz ambiental: investigación-acción con comunidades vulnerables del caribe colombiano.</i> Francisco José del Pozo Serrano, Giselle Polo Amashta y Ana Isabel Zolá Pacochá .....	1083
<i>Competencias sobre la sostenibilidad del alumnado universitario de Educación Primaria.</i> Verónica Sevillano-Monje, Ángela Martín-Gutiérrez y Olga Moreno-Fernández .....	1087
<i>A formação de educadores sociais em Porto Alegre/ RS – Brasil: há espaço para a prática da educação ambiental?</i> Roberta Soares da Rosa .....	1091
<i>La huella de carbono como instrumento para el desarrollo de competencias en sostenibilidad en maestros en formació.</i> Carmen Solís-Espallargas, Lucía Alcántara-Rubio, Rocío Valderrama- Hernández, Dolores Limón-Domínguez y Jorge Ruiz-Morales .....	1095
<i>Aprendizaje y formación ambiental. Sistematización de la experiencia de la Red de Educadores Ambientales de Chihuahua.</i> Luis Carlos Chávez Alzaga y Rocío Nadezda Rea Cibrián .....	1097

## **El proyecto Life Lugo + Biodinámico como experiencia de educación ecosocial**

Eimil Fraga, C.\*; Feijó Lombao, B.\*; Fernández Lorenzo, J. L.\*;  
Fernández Núñez, E.\*; Gontán Fraga, P.\*; Guaita Fernández, M.\*; Hinojo  
Sánchez, B.\*\*\*; Lara Bocanegra, A. J.\*\*; Méndez López, L.\*\*\*\*; Penedo  
Souto, S.\*\*\*\*\*, Rigueiro Rodríguez, A.\*; Rodríguez Soalleiro, R. J.\* y  
Ruíz García, L.\*\*

*\*Universidad de Santiago de Compostela*

*\*\*Universidad Politécnica de Madrid*

*\*\*\*Empresa 3edata Ingeniería Ambiental*

*\*\*\*\*Alcaldesa de Lugo e impulsora del proyecto LIFE LUGO+BIODINÁMICO*

*\*\*\*\*\*Concello de Lugo*

*antonio.rigueiro@usc.es*

### **Introducción**

En el año 2014 el Ayuntamiento de Lugo presentó la solicitud del proyecto **LIFE Lugo + Biodinámico «planificación de un barrio multiecológico como modelo de resiliencia urbana»**, en el marco del subprograma Acción por el Clima en la línea de Adaptación al Cambio Climático. Acompañaban al Ayuntamiento como socios o *partners* la Diputación Provincial de Lugo, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Santiago de Compostela. Se presentaron 1200 propuestas y fueron aprobadas 26, de ellas dos en España, la del Ayuntamiento de Lugo y otra de la Junta de Andalucía.

El programa LIFE es un instrumento financiero de la Unión Europea dedicado al medio ambiente con dos objetivos principales:

- Introducir en las políticas de la UE criterios medioambientales y climáticos
- Promover tecnologías innovadoras en materia de cambio climático y medio ambiente

Siendo su lema «vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta» y buscando la sensibilización de la sociedad en aspectos como el uso eficiente de los recursos, la conservación de la naturaleza y la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y la adaptación al cambio climático.

Nuestro proyecto comenzó a desarrollarse en enero del año 2016 y estaba prevista su finalización para el mes de junio de 2020, prorrogándose hasta finales del año 2022, condicionado por los efectos de la pandemia de COVID-19.

Las acciones del proyecto que se materializan sobre el terreno se desarrollan en la zona norte de la ciudad de Lugo, entre el polígono industrial del Ceao y el parque empresarial de As Gándaras y, además de incrementar sensiblemente la superficie de zonas verdes de la ciudad y contribuir a cerrar el cinturón verde de la urbe, constituyen experiencias a disposición de los ciudadanos de sensibilización en relación con el medio ambiente y por lo tanto de educación ecosocial.

En esta comunicación describimos brevemente estas acciones: silvicultura de frondosas autóctonas, cultivos energéticos, soto de castaños, arboretum, bosque húmedo, agricultura urbana, edificio impulso verde, plan especial Lugo + Biodinámico (barrio multiecológico) (véase la figura 1).

Figura 1. Ubicación de las acciones del proyecto Lugo + Biodinámico



### Silvicultura de frondosas autóctonas

En el año 2018 se estableció en el parque empresarial de As Gándaras (Lugo) una parcela demostrativa de las posibilidades de la silvicultura de cuatro especies de frondosas caducifolias autóctonas gallegas para producir madera de calidad: roble común (*Quercus robur*), cerezo (*Prunus avium*), fresno eurosiberiano (*Fraxinus excelsior*) y arce sicomoro (*Acer pseudoplatanus*). Esta parcela ocupa una superficie de

4,1 hectáreas (41.000 m<sup>2</sup>) y el marco de plantación empleado fue de 3x3 m (1.100 árboles por hectárea) (véase la figura 2).

La planta empleada procedía de viveros que disponían de procedencias locales de las 4 especies y la plantación se realizó con las plantas en parada vegetativa y a raíz desnuda.

La densidad inicial de plantación influye en la inversión inicial y en el esfuerzo de mantenimiento posterior de la plantación. Densidades bajas disminuyen los gastos iniciales de plantación (menor número de árboles por unidad de superficie) pero incrementan los gastos de mantenimiento posteriores, como desbroces y podas. Por el contrario, densidades iniciales elevadas suponen una inversión inicial mayor pero que se ve compensada por una menor necesidad de mantenimiento posterior. En plantaciones de robles, cerezos, fresnos y arces es importante mantener elevadas densidades en los primeros años para favorecer la competencia lateral y la formación de fustes rectos.

La secuencia de trabajos fue: elección del tipo de planta y material genético de calidad, desbroce de la parcela, instalación del cercado, cultivo y recría de planta de las cuatro especies, preparación de hoyos de 60x60x60 cm con aporte de tierra vegetal, plantación, colocación de dos tutores por planta, fertilización de implantación con abono complejo, control de competencia de la vegetación con cava manual alrededor de las plantas, desbroce mecanizado por calles, sustitución de planta muerta, aporte de cenizas de biomasa e instalación de riego por goteo. Algunos de estos trabajos deben repetirse varias veces cada año por lo menos durante los primeros 5 años. Por lo tanto, la instalación de una plantación de frondosas es un objetivo complejo que supone una continuidad en los trabajos.

Para obtener madera de calidad destinada a producir chapa o tablero, los árboles deben alcanzar una altura elevada, con un fuste recto, sin ramas y sin nudos, de diámetro considerable y con forma cilíndrica, y una copa reducida. Esto se consigue con la aplicación de una silvicultura adecuada consistente en la realización de podas, clareos y claras, obteniendo así madera de calidad cuando los árboles alcancen la edad de tala, que en el cerezo es a los 40-60 años, en el fresno a los 60 años, en el arce a los 60-80 años y en el roble entre los 100 y 120 años.

Además de producir madera de calidad, producto neutro en emisiones de carbono, estas plantaciones mejoran el paisaje, proporcionan leña y setas, contribuyen a disminuir el CO<sub>2</sub> atmosférico e incrementan la biodiversidad.

Figura 2. **Plantación de frondosas**



### **Cultivos energéticos en el medio urbano: biocombustibles de elevada eficiencia energética**

En el parque empresarial de As Gándaras (Lugo) se estableció en el año 2018 una parcela demostración de la capacidad que el medio urbano puede tener para producir, de forma eficiente, parte de los biocombustibles que utiliza, sobre todo para uso térmico (calefacción y agua caliente sanitaria-ACS).

Una de las acciones importantes del proyecto es la construcción de un edificio con estructura de madera (Impulso Verde), cuya caldera de biomasa se alimentará, entre otras fuentes, con biomasa procedente de esta parcela y de los trabajos selvícolas en las de selvicultura, souto y arboreto.

La parcela ocupa una superficie de 1 hectárea (10.000 m<sup>2</sup>) y las especies empleadas fueron *Populus* spp. y *Miscanthus x giganteus*.

Las especies del género *Populus* son árboles de tronco recto y con facilidad para multiplicarse vegetativamente por estacas. También rebrotan bien de cepa cuando se talan. Su rápido crecimiento y su alta tasa de transpiración hacen que sean de las especies arbóreas más eficaces en la fijación de carbono atmosférico. Las plantaciones de chopo para fines energéticos se realizan a alta densidad con el objetivo de disminuir

el coste de plantación y de la cosecha posterior. Los cultivos energéticos de chopo se cosechan en parada vegetativa, cuando las hojas ya cayeron al suelo, con rotaciones de 2 a 4 años.

La otra especie empleada, *Miscanthus x giganteus*, es una gramínea perenne de crecimiento rápido que puede llegar a alcanzar los 4 m de altura. Esta especie no es invasiva ya que no produce semillas viables y su propagación vegetativa, mediante rizomas, se controla limitando la plantación con zanjas. *Miscanthus x giganteus* no es muy exigente en agua y fertilizantes y tiene una capacidad alta para fijar CO<sub>2</sub>. Es una especie que se usa en la fabricación de papel y materiales de construcción, y también en la recuperación de medios alterados por contaminantes, pero su uso principal es la producción de energía, pues tiene un poder calorífico de 17- 20 MJ kg<sup>-1</sup>.

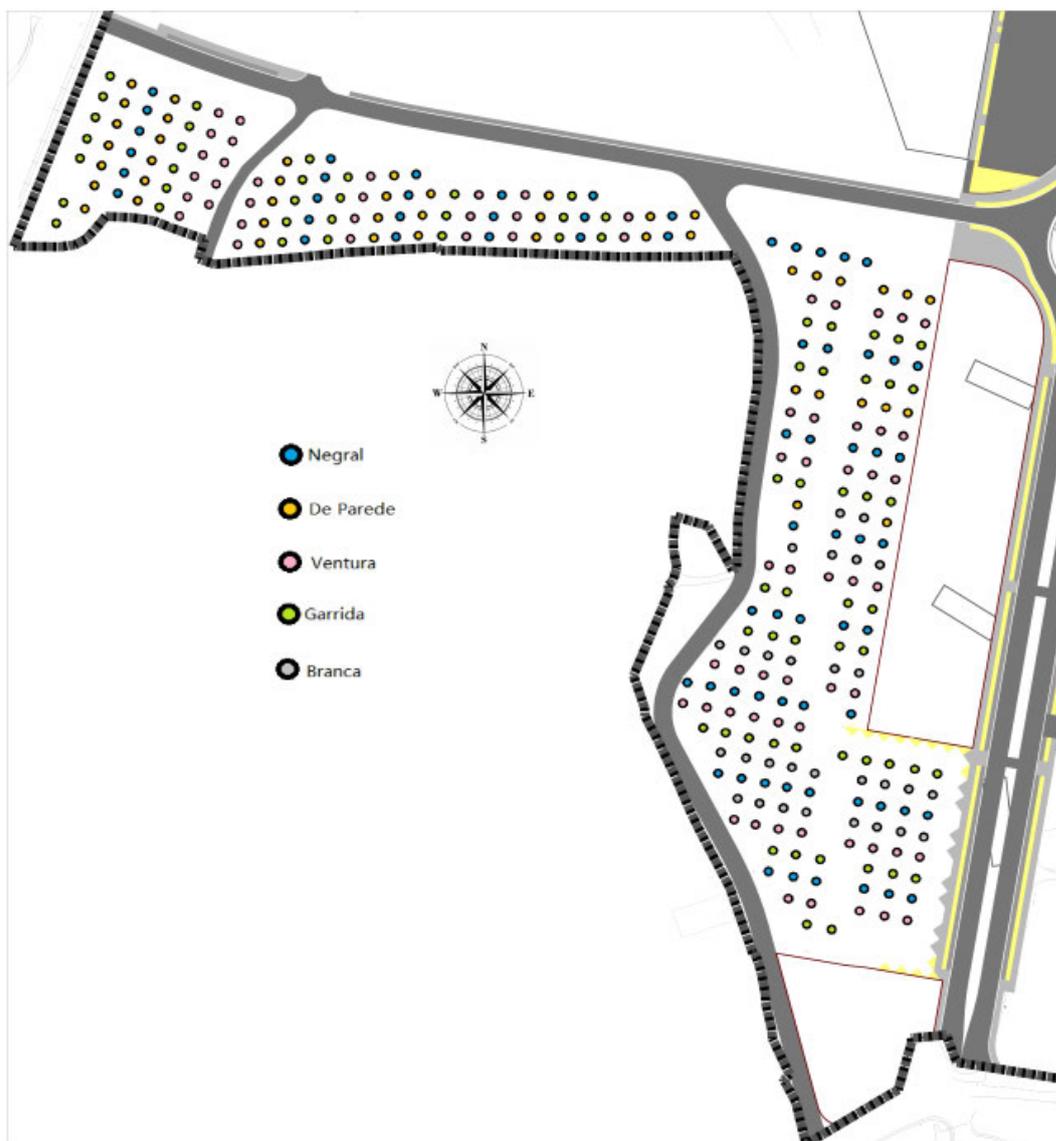
En la parcela de As Gándaras el material vegetal de *Miscanthus* fue el clon Picoplant, rizomas recogidos en la parcela experimental de la Universidad de Santiago de Compostela de Meixonfrío. En el caso de los chopos se emplearon los clones Trichobel (*Populus trichocarpa*) y Raspalje (*Populus deltoides x Populus trichocarpa*), que se adaptan bien en suelos ácidos.

La producción de energía renovable a través de los cultivos energéticos gestionados de manera sostenible tiene ventajas medioambientales en comparación con otros combustibles: disminución de las emisiones de azufre, disminución de partículas en suspensión (polvo) y emisiones neutras de CO<sub>2</sub>, sin contribuir al efecto invernadero.

### **Souto de castaños**

En la primavera del año 2017 se estableció un *souto* de castaños a las afueras de la ciudad de Lugo (3,6 ha), en la periferia del parque empresarial de As Gándaras. Los *soutos* mansos, plantaciones de castaños injertados con variedades productoras de castaña de calidad tuvieron gran importancia en Galicia, ya que las castañas fueron durante siglos, hasta que se generalizó el cultivo de la patata y el maíz, fuente de hidratos de carbono para los humanos y su ganado doméstico. Estos bosques, incluidos en la red Natura 2000, siguen teniendo gran importancia en la actualidad desde los puntos de vista económico, ecológico, paisajístico, genético y cultural. Quedan testimonios en la actualidad que nos indican que en la periferia de la ciudad de Lugo estuvieron presentes los *soutos* hasta tiempos recientes.

Figura 3. Disposición de las variedades de castaño en el 'souto'



Para establecer el *souto* se utilizaron plantas injertadas en el vivero, de 0,6-1,5 m de alto, de cinco variedades gallegas tradicionales, seleccionadas por la calidad de su castaña: 'De Parede', 'Ventura', 'Garrida', 'Branca' y 'Negral' (esta última fue la variedad escogida como polinizadora, por presentar flores masculinas con largos estambres que producen mucho polen). Debido a que la plantación se estableció en un área geográfica en la que existe riesgo de ataque de los hongos que provocan la enfermedad de la 'tinta' del castaño (*Phytophthora cinnamomi* sobre todo), estas variedades estaban injertadas sobre patrones híbridos (*Castanea sativa* x *C. mollissima* o *C. sativa* x *C. crenata*) seleccionados por su resistencia a esa dolencia, de los clones 7521, 2671, P042, P011, C004 y C053, que son compatibles con las variedades utilizadas. Se empleó un marco de plantación de 10 m x 10 m, y se distribuyeron las

variedades en líneas, de manera que la variedad polinizadora ('Negral') aparece cada 4 líneas (representando aproximadamente el 25 % de los árboles de la plantación) y el resto de las variedades se van permutando a lo largo de una superficie total de 3,6 ha, dividida en tres parcelas (véase la figura 3).

El principal objetivo de esta acción fue la recuperación de un ecosistema arbolado de origen antrópico abundante en el pasado en el entorno de la ciudad de Lugo y su integración en un contexto urbano, de manera que los ciudadanos, de todas las edades, y especialmente los del ámbito urbano, tengan la posibilidad de disfrutarlo y de conocer su dimensión ecológica, paisajística, cultural y económica a través de diversas actividades educativas.

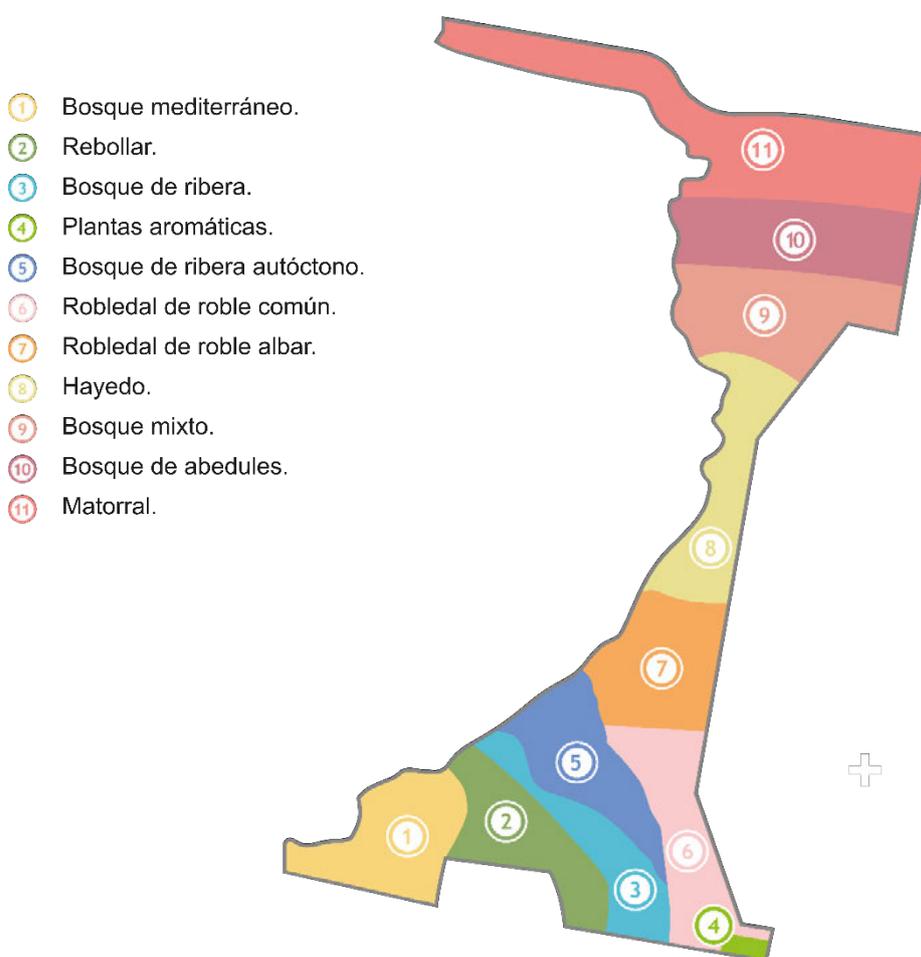
### **Arboretum: un recorrido por los bosques autóctonos de Galicia**

A lo largo del año 2018 se estableció en el parque empresarial de As Gándaras un arboretum o fruticetum (5 ha), pequeño jardín botánico que incluye todas las especies arbóreas autóctonas en Galicia y una representación de las especies arbustivas más abundantes. A pesar de que la parcela elegida fue objeto de relleno en diferentes zonas (sobre todo en el extremo norte), con materiales procedentes de las obras del parque empresarial, los análisis edáficos realizados mostraron que no había elementos tóxicos ni metales pesados en cantidades importantes que pudieran impedir o dificultar el establecimiento de las más de 70 especies diferentes de árboles y arbustos que se plantaron. En el diseño del arboretum optamos por dividir la parcela en 8 zonas diferentes, en cada una de las cuales se reproduciría un tipo de bosque autóctono de Galicia, dejando como estaba una zona situada al norte de la parcela en la cual crecían especies frecuentes en los matorrales seriales (predominantemente retamas y tojos), debido a que muchas de las especies de avifauna presentes en la zona dependen de este tipo de vegetación. Posteriormente se decidió incluir en esta acción una colección de plantas medicinales y aromáticas, para la que se reservó un pequeño espacio, quedando finalmente el arboretum formado por rodales que representan 8 bosques autóctonos de Galicia (bosque mediterráneo, rebollar, robledal de roble común, robledal de roble albar, bosque mixto, hayedo, abedular y bosque de ribera), una colección de plantas aromáticas y medicinales (laurel, artemisia, rusco, ruda, romero, lavanda, salvia, tomillo y hierba luisa) y una tesela de matorral. Los futuros visitantes podrán contemplar, además de las plantas aromáticas y medicinales, más de 70 especies arbóreas y

arbustivas distribuidas a lo largo de una superficie de 5 ha, que estarán identificadas y se podrá acceder a su descripción mediante códigos QR (véase la figura 4).

Un arboretum se define como una plantación de árboles y otras plantas leñosas destinada a fines científicos como pueden ser el estudio de su crecimiento, de su adaptación al clima y al suelo, la mejora de la biodiversidad, del paisaje y también a fines didácticos, al utilizarse como zona de observación y conocimiento de especies, disfrute y contemplación.

Figura 4. **Plano del arboretum**



### **Bosque húmedo**

Entre el parque industrial O Ceao y el parque empresarial de As Gándaras se conserva un humedal de 6 ha ligado al nacimiento del río Rato, con su correspondiente bosque húmedo que es necesario recuperar, conservar y poner en valor (véase la figura 5). En el bosque dominan el aliso (*Alnus glutinosa*) y el sauce común (*Salix atrocinerea*). El Ayuntamiento de Lugo se propone conservar el patrimonio natural de

este espacio buscando su aprovechamiento social a través de la figura de Espacio Natural de Interés Local (ENIL) que ha solicitado a la Xunta de Galicia. El Plan de Conservación del ENIL «Humedal de As Gándaras-O Ceao», ya redactado, es el instrumento de planificación que regula el régimen de usos y actividades permitidas y las limitaciones que se consideran necesarias para la conservación de este espacio, lo que contribuirá a mejorar y poner en valor su patrimonio natural e incrementará su potencialidad para el desarrollo de actividades de educación ambiental y de uso social.

Figuras 5a y 5b. **Bosque húmedo en el Humedal de As Gándaras-O Ceao**



Los bosques de ribera y los bosques húmedos en general tienen una gran importancia paisajística y ecológica, ya que regulan la temperatura de las aguas, aportan alimento a la fauna acuática y anfibia, sujetan los márgenes de los cursos de agua impidiendo que se desmoronen con las crecidas o avenidas, los sistemas radicales forman recovecos que son refugio para la fauna acuática y anfibia, mejoran la textura del paisaje, son corredores ecológicos para la fauna y para la vegetación hidrófila y actúan como filtros verdes impidiendo que lleguen a los cauces partículas sólidas y disueltas que favorecen la eutrofización de las aguas y la consecuente reducción de oxígeno que afecta negativamente a la fauna.



Una gran parte de la superficie del futuro ENIL «Humedal de As Gándaras-O Ceao» se encuentra permanentemente inundada, alcanzando el nivel del agua una mayor o menor altura según la estación del año, pero sin llegar a secarse en ningún momento. Esta presencia constante de agua crea las condiciones ambientales necesarias para que se desarrolle en la zona un ecosistema mixto acuático-terrestre, lo que el Convenio RAMSAR define como un Humedal Higrófilo.

Entre los valores naturales presentes en la zona destacamos la presencia de tres hábitats naturales de interés comunitario del Anexo I de la *Directiva 92/43/UE relativa a la conservación de hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres*, conocida como Directiva Hábitats:

**Hábitat Prioritario 91E0\*** Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) y 91E0\* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Sauceda de *Salix atrocinerea*).

**Hábitat 9230** Robledales galaico-portugueses de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*

**Hábitat 6510** Prados de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

A pesar del estado actual de cierto abandono que presentan algunas zonas es importante señalar que los hábitats identificados presentan valores ecológicos, paisajísticos y educativos de importancia de cara a su aprovechamiento social y ambiental.

En el humedal se identificaron 140 especies de flora vascular, 27 de aves, 8 de anfibios, 5 de reptiles, 22 de mamíferos y 65 de macromicobiota, 28 de estas especies están protegidas.

### **Agricultura urbana**

Esta parte del proyecto, que corresponde a la Universidad Politécnica de Madrid, establece las acciones de agricultura urbana como un instrumento de utilidad para la ciudad de Lugo, creando un entorno de satisfacción en los habitantes, a partir de la mejora del medio ambiente local y la producción de alimentos cultivados por los propios ciudadanos.

Figura 6. Parcelas incluidas en el proyecto de huertos urbanos en el barrio de A Garaballa



Los huertos urbanos contemplarán la integración social de diferentes ámbitos sociales de la ciudad, constituyendo una herramienta que no solo sirva para obtención de alimentos, sino que funcione como acercamiento social.

El Ayuntamiento de Lugo ha asignado para estas acciones 3 parcelas en el barrio de A Garaballa, en las proximidades del edificio de madera Impulso Verde, donde se van a realizar los huertos urbanos (véase la figura 6). El conjunto de las tres parcelas alcanza una superficie de 1,2 ha. En esas 3 parcelas la UPM ha proyectado unos huertos urbanos con un marcado enfoque medioambiental y social.

El objetivo de la zona de huertos proyectada, es mejorar la calidad de vida de los residentes a través de la creación de un espacio de convivencia y de producción de alimentos, que a su vez genere efectos positivos a nivel ecológico, una mejora en la estructura espacial urbana y la concienciación de las futuras generaciones.

Para ello, se han diseñado diferentes tipos de huertos (huertos para todos): ciudadano, tercera edad, terapéutico, familiar, escolar y didáctico, adaptando el diseño de los bancales a cada colectivo. También habrá espacios singulares: hoteles de insectos, jardines de lluvia, cultivos verticales, pérgolas y zonas estanciales. Y para integrar y armonizar el conjunto, el proyecto incluye plantaciones de árboles, arbustos y herbáceas, que convertirán las zonas de los huertos en zonas verdes con un alto valor estético. La propuesta se complementa con varios edificios de servicio, donde los usuarios podrán guardar sus herramientas, ir al aseo o recibir cursos y charlas sobre horticultura, en aulas habilitadas para tal fin.

### **Edificio Impulso Verde**

Por su importancia estratégica, el proyecto apuesta por la aportación de valor añadido al sector de la transformación de la madera de Galicia mediante el desarrollo o adaptación de dos productos estructurales realizados con madera local.

#### ***Lámina reticular de *Eucalyptus globulus****

Se trata de un sistema estructural de gran interés para cubiertas ligeras de medias y grandes luces que utiliza elementos idénticos de pequeña sección y gran calidad. Su desarrollo ha requerido numerosas investigaciones para conseguir láminas de gran resistencia y longitud, como la caracterización de láminas prácticamente libre de nudos y de uniones encoladas (Lara-Bocanegra et al., 2020a; Lara-Bocanegra et al., 2020b), tipo *finger-joint* y *scarf-joint*. Con el objetivo de demostrar el potencial de la solución desarrollada, se diseñó y construyó un prototipo a escala real (24.4x5.75 m) para cubrir una zona de almacenaje de madera en el campus universitario de Lugo (véase la figura 7).

#### **Panel CLT de *Pinus radiata* gallego y edificio piloto *Impulso Verde***

La introducción en el mercado de un panel de madera contralaminada de pino insigne gallego sería un espaldarazo para las plantaciones locales de esta especie y, en consecuencia, supondría un aumento de la absorción de CO<sub>2</sub> y una potenciación de la

economía circular. Con este objetivo se han evaluado las propiedades mecánicas de paneles fabricados con madera de esta especie (véase la figura 8), los cuales serán utilizados en la construcción del edificio piloto Impulso Verde.

Figura 7. Esquema estructural y vista general del prototipo de lámina reticular

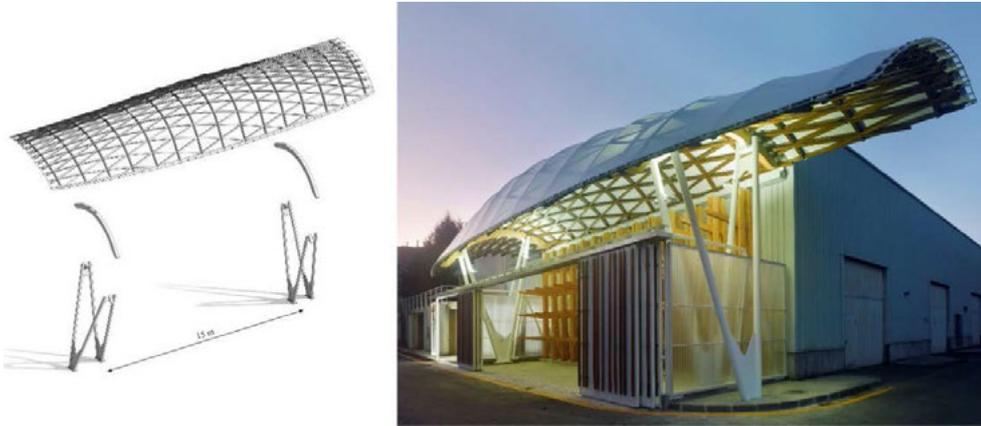


Figura 8. Ensayos de caracterización de paneles de CLT de pino insigne



### ***Proyecto Piloto Edificio «Impulso Verde»***

Según la Comisión Europea, los edificios son responsables del 40 % del consumo energético de la UE y del 36 % de las emisiones de gases de efecto invernadero, generadas principalmente durante su construcción, utilización, renovación y demolición. Por lo tanto, intervenir desde este campo es una forma eficaz de mitigación y adaptación al cambio climático.

El Proyecto Piloto del edificio «Impulso Verde» pretende demostrar una forma eficaz de diseñar y construir para minimizar el impacto en distintos frentes: construcción con materiales de baja energía incorporada e incluso almacén de carbono, como la madera, baja demanda térmica para minimizar el consumo energético durante la vida útil del edificio, y la reducción al mínimo de los residuos al final de su vida.

Se trata de un edificio demostrativo con estructura de madera, con cuatro plantas y una altura de más de 18 m (véase la figura 9). Se integra en el entorno rodeado de un nuevo parque con pavimentos drenantes, especies autóctonas, jardines de lluvia y una amplia zona de huertos urbanos. Tendrá uso público y actividad permanente, y albergará servicios municipales, un espacio coworking para empresas relacionadas con el medio ambiente y el cambio climático, una zona expositiva y un aula de formación. Se busca una integración adecuada con el entorno urbano, la creación de un polo de atracción social y que sirva como herramienta para la educación medioambiental, además de ser una propuesta de diseño urbano sostenible, anticipo del nuevo barrio multiecológico que se situará en las inmediaciones.

Figura 9. Construcción del edificio Impulso Verde



El edificio «Impulso Verde» es una alternativa a los modelos constructivos convencionales altamente contaminantes, basados principalmente en la construcción con materiales con gran energía incorporada, como el hormigón y el acero. La estructura de este edificio se construye completamente con madera de origen local, en concreto de la provincia de Lugo y con certificación de gestión forestal sostenible. En su construcción se utilizan los dos productos desarrollados en el marco de este proyecto

LIFE a los que se hace referencia en el apartado anterior. Sus muros y forjados se construyen con panel contralaminado (CLT) de *Pinus radiata*, y la estructura de cubierta mediante una lámina reticular de elementos laminados de *Eucaliptus globulus*. También se utiliza madera laminada de pino insigne en pilares y vigas.

Es una construcción sostenible, en la cual la madera es la protagonista. Un edificio completamente prefabricado, lo que permite una alta precisión, debido al uso de alta tecnología en fábrica, dejando para la obra exclusivamente su montaje, lo que permite acortar tiempos de obra, ahorro de agua y minimizar los residuos, facilitando además su gestión por ser la madera un material reciclable y biodegradable.

Para minimizar la demanda energética de un edificio es imprescindible un diseño adecuado a la climatología del lugar y buscar un emplazamiento y un entorno adecuados. En la elaboración del proyecto se han seguido una serie de estrategias pasivas que permiten optimizar al máximo la captación del recurso solar y la regulación térmica. Se han propuesto unos espacios que conectan al usuario con la naturaleza a través del empleo de la madera como material predominante y de la inserción de espacios intermedios ajardinados destinados al descanso y la distensión, los cuales constituirán una prolongación de la naturaleza exterior en las zonas de trabajo. Estos espacios intermedios funcionan como reguladores térmicos, permaneciendo abiertos o cerrados según las condiciones climatológicas exteriores, de modo similar a la galería tradicional gallega.

### **Barrio multiecológico**

En el marco del Proyecto LIFE Lugo+Biodinámico se prevé la planificación de un barrio multiecológico en el norte del Concello de Lugo (29,4 ha), que se diseña con objetivos de autosuficiencia energética (mayor del 90 %) e hídrica (mayor del 50 %), una reducción de gases de efecto invernadero del 90 % y teniendo aspectos sociales importantes, como la vivienda, ya que se contempla una oferta de vivienda pública del 40 %.

Se pretende desarrollar un modelo de ciudad verde y sostenible para Lugo, que incremente la resiliencia frente al cambio climático. Se multiplican por 5 los espacios verdes públicos respecto a las proporciones convencionales.

Entre otros aspectos, se contempla en relación con la energía soluciones como: construcciones eficientes de energía cero (cubiertas verdes, aislamientos, acristalamientos inteligentes...), planificación sostenible del barrio (zonas de confort

climático, propuesta de planta de biomasa para producción eléctrica y de calor, placas solares...).

Y en relación con la economía de agua, para la autosuficiencia se plantean edificios de viviendas con dos sistemas complementarios, de reutilización de aguas grises ( duchas, lavabos, lavadoras) y sistemas de recogida de aguas pluviales. En lo referente a la economía del consumo hídrico se proponen medidas sobre grifos, cisternas, duchas.

El aspecto alimentario se aborda a través de huertos urbanos y cultivos aeropónicos.

Este modelo de barrio también se empleará en la renovación y mejoras de los barrios actuales de la ciudad de Lugo.

## **Referencias**

Lara-Bocanegra, A.J, Majano-Majano, A., Arriaga, F., y Guaita, M. (2020a).

*Eucalyptus globulus* finger jointed solid timber and glued laminated timber with superior mechanical properties: Characterisation and application in strained gridshells. *Construction and Building Materials*, 265, 120355.

Lara-Bocanegra, A.J, Roig, A., Majano-Majano, A., y Guaita, M. (2020b). Innovative design and construction of a permanent elastic timber gridshell. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Structures and Buildings*, 173(5), 352-362.



Las sociedades del siglo XXI afrontan el desafío de reconciliar los límites físicos de la biosfera con los procesos de desarrollo, desiguales e insostenibles, que genera un modelo civilizatorio hegemónico que parece ya agotado. Aceptar este reto obliga a repensar las respuestas educativas a las crisis socioambientales, asumiendo la necesidad de educar para otros modos de ser y desarrollarnos, individual y colectivamente. Una tarea en la que, con fortuna dispar, la Educación Ambiental viene comprometiendo sus prácticas desde los años sesenta del pasado siglo.

En esta coyuntura, la Pedagogía Social y la Educación Social no pueden eludir sus responsabilidades en la formación de una ciudadanía social y ecológicamente consciente, crítica y proactiva. Con esta convicción, la Sociedad Iberoamericana de Pedagogía Social convocó los días 28-29 de octubre y 4-5 de noviembre de 2021, en la Ciudad de Lugo (Galicia-España), la celebración del **Congreso Internacional de la SIPS 2021 y del XXXIII Seminario Interuniversitario de Pedagogía Social**, con el lema *Educación Ambiental y Cultura de la Sostenibilidad: construyendo la transición ecológica*.

El objetivo de esta convocatoria era reflexionar y dialogar en torno a cuestiones como las siguientes: ¿Qué papel puede y debe jugar la Pedagogía/Educación Social en la transición ecológica? ¿Qué significados cabe atribuirle a una cultura de la sostenibilidad desde el punto de vista pedagógico-social? ¿Qué lugar ocupa la Educación Ambiental en el campo de la Pedagogía/Educación Social y viceversa? ¿Qué enfoques y que metodologías pedagógico-sociales se pueden movilizar en y para la transición socio-ecológica? ¿Cómo contribuir desde la Pedagogía/Educación Social a conformar una eco-ciudadanía?

Estas Actas compilan las ponencias y las comunicaciones allí presentadas y debatidas. La diversidad teórica, metodológica y práctica que recogen refleja el compromiso de la comunidad de la Pedagogía-Educación Social en la transición socio-ecológica, así como las múltiples líneas de reflexión y acción que abre la convergencia transdisciplinar característica del campo de la Educación Ambiental.

Colaboran:

