

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
GRUPO DE INVESTIGACIÓN: EDUCACIÓN EN CIENCIAS EXPERIMENTALES Y
MATEMÁTICAS – GECEM –
Categoría A



PRODUCTO DE APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CYT: Programa de Pasantías para profesores en formación inicial de ciencias naturales en asocio entre el grupo de investigación GECEM y el área de Educación del Centro de Ciencia MUUA.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: Aprendiendo en el Museo sobre el Cambio Climático (SIU- 2022-55691)

INVESTIGADOR PRINCIPAL: CARLOS ARTURO SOTO LOMBANA

MEDELLIN, 2026

EL CONTEXTO

En el marco del Proyecto de investigación: Aprendiendo en el Museo sobre el Cambio Climático (SIU- 2022-55691), se estableció el diálogo entre el grupo de investigación GECM y el Centro de Ciencia MUUA de la Universidad de Antioquia, para concertar una ruta de formación de futuros profesores de ciencias naturales en el contexto de pasantías en el museo, en el marco del ciclo de prácticas profesionales, o prácticas inmersivas, del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales.

A partir de la experiencia previa del grupo GECM (<https://hdl.handle.net/10495/41350>; Soto-Lombana & Angulo-Delgado, 2025) en el período 2007-2022, enfocado al estudio de las relaciones de complementariedad que se pueden dar entre los museos y las escuelas, se planteó un programa enfocado a la formación del profesorado de ciencias naturales en el contexto de pasantías en el museo; el nuevo enfoque que se presenta en este documento permite un abordaje diferente de la formación de los profesores de ciencias naturales, en la medida que los futuros profesores tienen la oportunidad de realizar una experiencia de inmersión en el contexto de un museo que complementará su formación profesional con conocimientos y experiencias relacionadas con la educación científica informal.

Es así como el **Programa de Pasantías para profesores en formación inicial de ciencias naturales en asocio entre el grupo de investigación GECM y el área de Educación del Centro de Ciencia MUUA**, como producto de Apropiación Social del Conocimiento (en adelante ASC), se enfoca en el uso del espacio museal como un referente alternativo y a la vez complementario al que proporcionan las aulas universitarias y el contexto escolar, permitiendo el desarrollo de tres tipos de subproductos, a saber:

- a) Metodología para el desarrollo de pasantías en museos para profesores en formación inicial de ciencias naturales en el contexto del Centro de Ciencias Museo Universitario (MUUA).
- b) Formación de tres doctores en Educación que realizaron sus tesis sobre las pasantías en el museo por parte de los profesores en formación inicial de ciencias naturales.
- c) Publicación de artículos científicos y capítulos de libro derivados de las tesis de doctorado, además de publicaciones compartidas con dos investigadoras argentinas expertas en el tema de las Representaciones Sociales (Dras. Claudia Mazzitelli y Erica Zorilla, profesoras de la Universidad Nacional de San Juan), con las que trabajamos en el marco del convenio de colaboración suscrito entre las dos universidades.

OBJETIVOS DEL PRODUCTO DE APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CYT

- a) Estructurar un programa de formación inicial de profesores de ciencias naturales, en el que se incluya la metodología y los componentes del proceso teórico y práctica, adaptado a la realización de pasantías en el museo, inscritas en el ciclo profesional o prácticas de inmersión de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Facultad de Educación.
- b) Construcción de un dispositivo de investigación doctoral que permita estudiar la experiencia docente relacionada con las prácticas pedagógicas inmersivas en el contexto museal.

- c) Diseminación de la Estrategia de ASC mediante artículos científicos, capítulos de libro y participación en eventos académicos y científicos.

MAPEO DE GRUPOS DE INTERÉS

A continuación, se presenta el mapeo de actores (stakeholders) o grupos de interés relacionados con la Estrategia de ASC. El mapeo tiene en cuenta actores internos y externos a la Universidad de Antioquia, e identifica aspectos potenciales relacionados con afinidades y las estrategias de vinculación.

Grupo de Interés	Qué Interés	Qué aporte	Cómo influye	Estrategia para vincularlo al proyecto
Internos				
Directivas de la Facultad	Nuevas experiencias formativas para los estudiantes. Nuevos escenarios de desarrollo profesional para los egresados.	Profesores, Estudiantes, Recursos Institucionales	-Alta influencia -Son definitivos para que la Estrategia se desarrolle. -Mucho interés -Ampliar las experiencias formativas de los futuros profesores, es deseable	-Comunicar los avances y resultados de la Estrategia. -Instancias como el Comité de Práctica Pedagógica del pregrado, el Consejo de Facultad y los profesores y estudiantes. -Publicar los resultados
Profesores de la Facultad	Apropiación de la experiencia y uso de los museos como escenarios de formación	Nuevos enfoques, diversidad en las propuestas, aumento de iniciativas, recursos	-Alta influencia -Es definitivo el concurso de los profesores en la medida que permite validar el trabajo -Mucho interés -Tener nuevas posibilidades y espacios de formación docente permite retroalimentar el ejercicio docente e investigativo	Comunicar los resultados a los profesores de la Facultad -Compartir experiencias -Invitar a los colegas para formular nuevas iniciativas.
Estudiantes de la Facultad (profesores en formación)	Los profesores en formación buscan nuevas experiencias formativas, nuevas didácticas y nuevos enfoques para la enseñanza y el aprendizaje	Los profesores en formación aportan con su concurso en la realización de sus procesos de práctica, demuestran interés y son protagonistas de las nuevas experiencias innovadoras.	Los profesores en formación influyen de manera importante, dado que su interés y motivación por participar en estos procesos de formación, es un valor importante para afianzar y estimular que estas iniciativas permanezcan en el tiempo.	Formulación de proyectos de investigación e innovación que ofrezca recursos financieros a los estudiantes, lo que motiva la participación. Creación de semilleros y otros espacios que permita movilizar ideas e iniciativas relacionadas con el programa de formación.

Externos				
Grupos de Interés	Qué interés	Qué aporte	Cómo influye	Estrategia para vincularlo al proyecto
Personal administrativo de los museos	Fidelizar los futuros profesores que tendrán influencia sobre iniciativas relacionadas con el uso de los museos entre las instituciones educativas	Oportunidades para que la colaboración entre los museos y las facultades de educación se propicie.	Alta influencia, es definitiva en la medida que representa la voluntad por acercar los museos al contexto de la formación de los profesores.	Formular proyectos de investigación que tengan previstos recursos financieros para dinamizar la agenda educativa de los museos.
Encargados del área de educación de los museos	Fortalecer un programa de formación de educadores de museos	Apoyo a la relación a través de la formulación de iniciativas conjuntas entre educadores de museos y profesores de las facultades de educación.	Es definitiva en la medida que sin el concurso de los educadores de museo difícilmente se pueden realizar las pasantías de los profesores en los museos	Motivar a los educadores de museos mediante la inclusión como investigadores en proyectos financiados con participación de profesores y estudiantes.
Asociaciones gremiales y profesionales	Conocer el estado de la investigación e innovación en la formación de profesores	Visibilidad y acompañamiento al proyecto	Poca influencia Poco interés	Divulgar la experiencia a través de boletines, publicaciones y medios digitales
Investigadores en educación	Nuevos enfoques investigativos en temas relacionados con la formación del profesorado	Visibilidad nacional e internacional de las experiencias de innovación en formación del profesorado	-Mucha influencia -Dado que la comunidad científica nacional e internacional puede validar los resultados y servir como medio para la diseminación de los mismos. -Mucho interés Por lo que significa los resultados positivos relacionados con este tipo de experiencias	-Publicación de artículos en revistas indexadas -Publicación en forma de libro y capítulo de libro con el sello de prestigiosas editoriales -Participación en eventos nacionales e internacionales en donde se presenten los resultados del proyecto

El Programa de Pasantías para profesores en formación inicial de ciencias naturales en asocio entre el grupo de investigación GECM y el área de Educación del Centro de Ciencia MUUA, se ubica en el espacio de colaboración horizontal que pueden realizar dos instituciones, una, la Facultad de Educación ubicada en el modo formal de la educación, y la otra, el Centro de Ciencias MUUA que desarrolla sus actividades misionales tanto en el modo no formal como informal de la educación. En la perspectiva de constituir el programa de pasantías en museos como un tercer espacio para las prácticas pedagógicas de los futuros profesores de ciencias naturales, se requiere un acercamiento de las dos instituciones, a través de sus integrantes, por un lado, los profesores e investigadores de la Facultad, y por otro lado el equipo del Centro de Ciencia MUUA (Educadores, Curadores y directivos). En el mapeo de actores se ve claramente los diferentes stakeholders interesados en la Estrategia de ASC (interés, aporte, influencia y la estrategia para vincularlos al programa)

PRODUCTOS

A continuación se presentarán los productos derivados de la Estrategia de ASC atendiendo a los objetivos declarados. Se hace una presentación breve del producto y se agrega un enlace que dirige al lector para ampliar la información.

Programa de formación inicial de profesores de ciencias naturales adaptado la realización de prácticas pedagógicas en el contexto museal.

La Estrategia de ASC se desarrolla en el contexto de una experiencia de inmersión museal, también denominada pasantía en el museo, de un grupo de ocho profesores en formación de ciencias naturales en el marco de la colaboración entre la Facultad de Educación y el Centro de Ciencia MUUA de la Universidad de Antioquia. La colaboración entre estas dos instituciones universitarias ha conllevado iniciativas en diferentes dimensiones en beneficio de ambas partes; por ejemplo, los programas de formación de profesores se han beneficiado del uso del museo para programar visitas escolares y apoyar la docencia que se realiza en las prácticas pedagógicas en el contexto escolar; por su parte el museo se ha beneficiado de proyectos de investigación que realizan los profesores de la Facultad de Educación en temas relacionados con educación para el cambio climático del que se han derivado recursos educativos que el museo (Soto-Lombana et al., 2025), o sobre el desarrollo de herramientas de evaluación de aprendizaje para el museo (Romero et al. 2025).

El museo universitario tiene cuatro colecciones que ha ido adquiriendo a lo largo de su fundación (1970); estas colecciones son: Antropología, Artes Visuales, Ciencias Naturales e Historia de la Universidad. Dada la especialidad de los profesores en formación, gran parte del trabajo en el museo universitario se centra en la Sala de Ciencias Naturales y en los fondos patrimoniales de ciencias naturales que tiene la institución, lo que no significa que los profesores en formación no puedan tener un acercamiento a las otras colecciones.

Los programas de formación inicial de profesores que tiene la Facultad de Educación presentan un componente robusto de prácticas pedagógicas conformado por tres ciclos: el ciclo de iniciación, el ciclo de profundización, y el ciclo de profesionalización. El ciclo de profesionalización se caracteriza por la inmersión del futuro profesor en una institución educativa. Atendiendo a que en el Reglamento de Prácticas (Acuerdo 284 de septiembre 18 de 2012-, del Consejo de Facultad de Educación), las prácticas inmersivas también se pueden realizar en contextos no convencionales de naturaleza no formal o informal, la presente Estrategia se inscribió en el contexto de la realización de pasantías de inmersión en el Centro de Ciencia MUUA.

Esta colaboración entre la Facultad de Educación y el Centro de Ciencia MUUA, ha logrado conformar un equipo de profesores y educadores de museo que ha permitido construir una propuesta formativa (tercer espacio) dirigido a la formación de los futuros profesores de ciencias naturales, en el contexto del ciclo terminal profesional del programa de pregrado de

ciencia naturales. La pasantía en el museo se desarrolla a lo largo de un año, dos semestres académicos, con una intensidad semanal de 12 horas de inmersión en el contexto del museo y con un espacio teórico de cuatro horas en donde se abordan temáticas relacionadas con la teoría y la práctica en los museos. La parte experiencial, es decir la pasantía en el museo, la orienta un equipo de dos educadores de museo, que tienen una amplia experiencia en temas relacionados con mediación, diseño de experiencias de educación informal, atención a públicos y diferentes aspectos que hacen parte del amplio espectro de funciones que tienen los educadores de estas instituciones. Mientras la parte teórica es abordada por un profesor de la Facultad de Educación con experiencia académica e investigativa en temas relacionados con educación en museos y formación de profesores.

Como parte de la pasantía en el museo, los profesores en formación deben realizar una investigación educativa en donde ponen a prueba lo aprendido, para lo que pueden seleccionar el tema de interés y los recursos museográficos de la Sala de Ciencias Naturales (dioramas, objetos, experiencias y demás recursos que tiene el museo), incluso pueden decidir sobre el tipo de público con el que quieren trabajar (escolares, universitarios, público en general). Una herramienta que ha resultado útil para los procesos de planeación y evaluación en el museo, por parte de los futuros profesores, son los GLOs (Soto-Lombana et. Al., 2024). Para una consulta del programa de formación inicial de profesores en ciencias naturales se puede dar clic en el siguiente enlace (<https://hdl.handle.net/10495/50486>)

A la fecha son tres los grupos de estudiantes que se han vinculado a las pasantías en el museo como parte de su formación en el ciclo profesional del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales. Los grupos que ingresaron en los semestres académicos 2023-2 y 2024-2 culminaron de manera exitosa el proceso de formación y sus trabajos de grado se encuentran en el repositorio de la Facultad de Educación (<https://hdl.handle.net/10495/18834>), mientras el tercer grupo inició su proceso formativo en el 2026-1. Estos son los autores y títulos de los trabajos de grado:

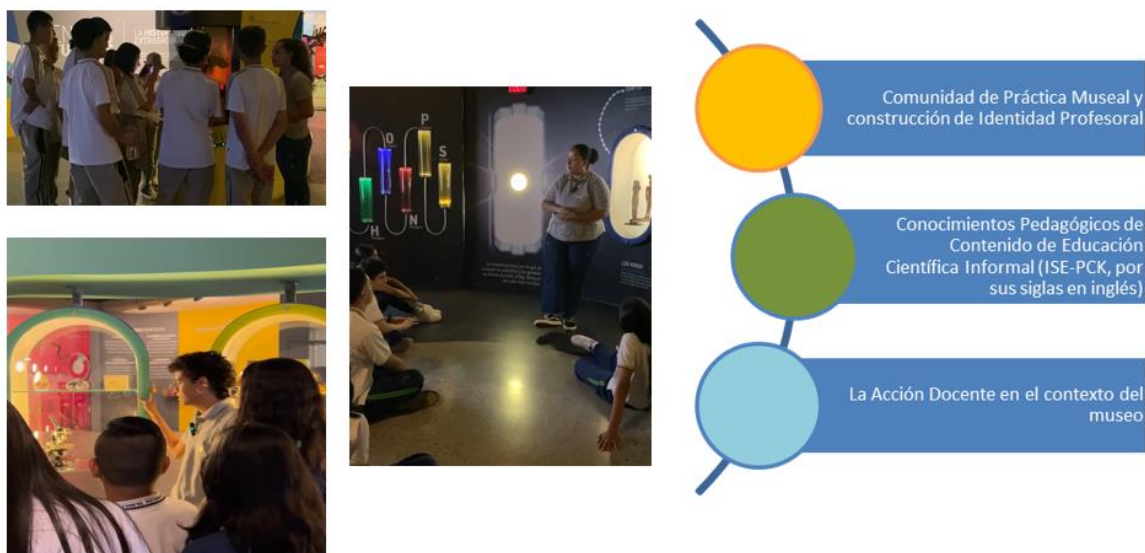
- a) Echeverry, Torres, Mary Sol (2024). El MUUA como espacio para la promoción de la conciencia ambiental sobre la importancia del cuidado de los animales. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
- b) Zapata Monsalve, J. D., Jaramillo Correa, A. S. & Castaño Saba, D. A. (2025). Exploradores de biodiversidad: una ruta de mediación con público escolar basada en los Resultados Genéricos de Aprendizaje para abordar la conservación y pérdida de biodiversidad en el MUUA [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- c) Loaiza, E. y Quintero, C. (2025). Tierra y humanos: antiguas relaciones para nuevas comunidades. Ruta Ecopedagógica en el MUUA para tiempos de no retorno [Trabajo de grado profesional, Universidad de Antioquia]
- d) Cardona, I., Macías, E., Ramírez, C. (2025). Una propuesta lúdica de mediación en contexto museal para el cuidado de la fauna urbana [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

- e) Congote, D. Medina, J y Robledo, Y. (2025). Crisis climática, un asunto de todos: una ruta pedagógica en la sala de Ciencias Naturales del MUUA. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- f) González-Giraldo, J. C. (2025). De la tierra al plato: una experiencia de aprendizaje sobre seguridad alimentaria y cambio climático en el Museo Universitario de la Universidad de Antioquia, MUUA [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Dispositivo de investigación doctoral para estudiar la experiencia docente relacionada con las prácticas pedagógicas inmersivas en el contexto museal.

La literatura internacional reseña experiencias de programas de inmersión o pasantías en museos para la formación inicial del profesorado, no obstante, poco se ha estudiado sobre el aporte de estas prácticas inmersivas a la formación de los futuros profesores de ciencias naturales. Nuestro grupo de investigación consideró relevante identificar algunos temas en los que el aporte del museo a la formación del profesorado puede ser un asunto relevante y de utilidad para las facultades de educación y los museos (ver Gráfica).

Gráfica. Dispositivo de investigación doctoral



Dispositivo de Investigación: Prácticas de Inmersión

Temas de tesis de doctorado

Se definieron tres campos de indagación para formular las tesis de doctorado; a continuación, se indica cada campo y el respectivo avance.

- a) El primer campo de indagación tiene que ver con el aporte de la comunidad de práctica museal a la construcción de la identidad del profesor en formación inicial. Este tema fue desarrollado por la Dra. Gissely Quintero y la tesis se encuentra en el repositorio institucional de la Universidad de Antioquia, con esta identificación: Quintero Sepúlveda, G, (2026). La comunidad de práctica museal como escenario para la construcción de la identidad de futuros profesores, un estudio de caso. [Tesis doctoral]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- b) El segundo campo de indagación tiene que ver con los aportes de la experiencia museal a la configuración de nuevos conocimientos pedagógicos de contenidos (ISE-PCK por sus siglas en inglés); el documento de tesis para su evaluación se radicará a mediados de junio de 2026 ante el Comité de Doctorado con el fin de que sea remitido a evaluadores. Esta tesis la está desarrollando la Doctoranda Natalia Muñoz Candamil.
- c) El tercer campo de indagación está relacionado con el estudio de la acción docente de los profesores en formación en el contexto de las prácticas inmersivas en el museo. Esta tesis está en la fase de escritura y se aspira radicar en el mes de junio del año 2027 ante el Comité de Doctorado. Esta tesis la está desarrollando la Doctoranda Verónica Cardona Arango.

El dispositivo construido para la realización de las tres tesis se conformó alrededor del proceso formativo de la primera cohorte de estudiantes, es decir, la cohorte que inició en el año 2023-2 y finalizó en el año 2024-2. Cada doctoranda diseñó sus propios instrumentos de investigación y recolectó la información empírica de manera independiente; no obstante, los candidatos a Doctor, se acoplaron al dispositivo para observar y tomar los datos (entrevistas, bitácoras, grupos focales) proporcionados por los practicantes (profesores en formación) en sus roles como educadores del museo. El grupo de investigación guarda un registro de las mediaciones grabadas en audio y video de cada profesor en formación, insumo importante para las tesis de doctorado. Estas tres tesis siguieron un estricto código ético y los profesores en formación firmaron los consentimientos informados y dieron su asentimiento para participar en las investigaciones.

Diseminación de los resultados de la Estrategia de ASC

La diseminación de los resultados de la Estrategia de ASC contempló la publicación de una serie de artículos en revistas de investigación, capítulos de libro en editoriales de reconocido prestigio; así mismo se participó en eventos científicos internacionales. A continuación, se hace una relación de los productos:

Los artículos internacionales derivados de las tesis, en revistas de circulación internacional:

- a) Mazzitelli, C., Zorrilla, E., Soto-Lombana, C. y Cardona-Arango, V. (2026). Reflexionando sobre la práctica pedagógica de futuros docentes de ciencias en el museo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 23(1), 1603. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2026.v23.i1.1603
- b) Romero-Acosta, J., Soto-Lombana, C., & Muñoz-Candamil, N. (2025) What did You Learn at the Museum Today? *Curator: The Museum Journal*, 68 (2): 1-11. DOI: 10.1111/cura.12678

A continuación, se listan las publicaciones, en forma de capítulos de libros de investigación, relacionadas con las tesis de doctorado:

- a) Cardona-Arango, V. y Soto-Lombana, C. (2025) Aportes de la experiencia museológica a la formación de los profesores. En Sierra Sánchez, J y González-Liendo, J. (Editores) *El futuro expuesto: museos, comunicación e inteligencia artificial* (pp. 23-35). Editorial McGraw-Hill.
- b) Muñoz-Candamil, N. y Soto-Lombana, C. (2025) Aportes de las prácticas inmersivas en el museo al conocimiento pedagógico del profesorado de ciencias. En Lorenzo Martín, M.E., Victoria, Maldonado, J.J., Santos Villalba, M.J., Martín Menéndez, A. *Evaluación y Calidad Educativa: Innovación Basada en la Investigación* (pp. 1575-1582). Editorial DYKINSON, S.L.
- c) Quintero, G. y Soto-Lombana (2025). Identidad de profesores en formación inicial en un contexto de prácticas de educación museal. En González-Beltrán, L. F. (Organizador). *Educação no século XXI [livro eletrônico] : perspectivas contemporâneas sobre ensino-aprendizagem III* (pp. 77- 90). Editorial Artemis. DOI: 10.37572/EdArt_2909256597

Se participó en congresos académicos internacionales en donde se socializó y compartió los resultados de cada uno de los objetivos de la estrategia de ASC. Estos son los espacios de socialización en los que se participó:

- a) XII Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental, Bogotá, 25, 26 y 27 de septiembre 2024. Memorias Url: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/22602/14683>
- b) XVIII Congreso Internacional de Educación e Innovación (CIEI), Guatemala, 21 al 23 de mayo de 2025. Memorias publicadas en forma de libro por la editorial Dykinson
- c) I Congreso Internacional de Museos como Agentes de Transformación Social (CIMATS), Astorga (España), 11 y 12 de septiembre de 2025. Memorias publicadas en forma de libro por la editorial McGraw-hill. Url: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=1013059>

REFLEXIÓN SOBRE LA ESTRATEGÍA DE ASC, SU IMPLEMENTACIÓN Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS

La ejecución del proyecto de investigación: Aprendiendo en el Museo sobre el Cambio Climático (SIU- 2022-55691) fue una excelente oportunidad para poner en escena un acumulado de conocimientos sobre la formación del profesorado de ciencias naturales y la contribución de los museos a este propósito. Para el grupo GECM tener como aliado el Centro de Ciencia MUUA permitió concretar un grupo de iniciativas docentes y de investigación, conectadas con la formación inicial del profesorado de ciencias naturales y la formación científica de profesores en activo que se vincularon al programa de Doctorado en Educación. Más allá de focalizar los esfuerzos en construir dispositivos relacionados con la formación de los futuros profesores, en este caso a través de pasantías en museos, lo que se persiguió fue estudiar la innovación con el propósito de apreciar su capacidad transformadora y de aporte al contexto del campo de la investigación educativa y la formación del profesorado que realiza la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.

Tanto los trabajos de grado de pregrado (monografías) como las tesis de doctorado indican que la innovación educativa es prometedora y que esfuerzos en este campo se deben seguir haciendo. La literatura internacional muestra experiencias similares que se vienen realizando en otros contextos (Norteamérica y europea), distintos al Iberoamericano. Este proyecto y sus resultados se constituyen en referentes para otros grupos de investigación nacionales e internacionales y unidades formadoras en el contexto Colombiano e Iberoamericano, destinados a la creación de alianzas entre facultades de educación e instituciones museísticas para abordar soluciones innovadoras en la formación inicial y continua del profesorado.

Un aspecto para resaltar es que los productos derivados de la estrategia de ASC pueden ser diseminados en contextos particulares (grupos de interés) pero también en medios de difusión científicos internacionales que también están interesados en publicar estos avances. De esta manera la Estrategia reúne las características de glocalidad, que permite abordar una problemática de interés institucional pero que al mismo tiempo concita el interés internacional.

AGRADECIMIENTOS

La Estrategia de ASC, descrita en este documento, se pudo realizar gracias a los recursos aportados por la Universidad de Antioquia en el marco de la convocatoria temática 2022: Ciencia e innovación en respuesta a los desafíos asociados al cambio climático; un especial reconocimiento a los estudiantes de pregrado y posgrado que participaron de la Estrategia de ASC, así como a las directivas y personal del área de educación del Centro de Ciencia MUUA.