

# Educar para la Sostenibilidad

Una Propuesta Didáctica  
para el Fortalecimiento  
de Competencias<sup>1</sup>



Foto: Freepik.es

## EDUCATING FOR SUSTAINABILITY. A DIDACTIC PROPOSAL TO STRENGTHEN STUDENTS' COMPETENCES

### RESUMEN

La propuesta se desarrolló bajo el paradigma del constructivismo socio-cognitivo, cuyo enfoque consistió en analizar la incidencia didáctica del espacio alrededor de la Educación para la Sostenibilidad en el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia, desde la asignatura de Ambiente y Sostenibilidad; ello se llevó a cabo a través de la línea socio-crítica y de la investigación en la acción. Así pues, por medio de entrevistas semiestructuradas y encuestas de percepción fueron identificados algunos elementos que dificultaban el proceso de enseñanza y aprendizaje: se destacaron la desarticulación y desconocimiento de las didácticas y el uso de competencias genéricas en los docentes, así como la simplicidad al analizar contextos ambientales y la limitada capacidad para plantear propuestas con este enfoque dirigidas a los estudiantes.

Para mejorar se desarrolló una secuencia didáctica relacionada con las tres etapas correspondientes a los cortes evaluativos del semestre lectivo, cuyas actividades teórico-prácticas y de aprendizaje aplicado se basaron en las didácticas contemporáneas sugeridas. Asimismo, desde el método dialógico mixto de la observación sistemática focalizada, cuyo análisis fue de carácter descriptivo, se correlacionaron unidades de observación en referencia a las competencias transversales para la sostenibilidad como fueron el análisis crítico, el pensamiento sistémico, el sentido de responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras, así como la toma de decisiones colaborativas.

El registro se dio a través de rejillas de observación focalizada contraargumentadas con las percepciones del grupo focal, las cuales respaldaron la pertinencia de la intervención. Finalmente, los hallazgos recabados se representaron en la evolución progresiva del grupo objeto de estudio desde la perspectiva cognitiva, conductual y valorativa actitudinal concretando asertivamente el objetivo inicial dispuesto para esta investigación.

### PALABRAS CLAVE

Educación para la sostenibilidad, estrategia didáctica, competencias, Objetivos de Desarrollo Sostenible.

### ABSTRACT

The present research proposal was developed under the socio-cognitive constructivism paradigm, focusing on analyzing the incidence of a didactical proposal of education for sustainability on strengthening the competences of the Piloto University students in an environment and sustainability course. This was carried out within a socio-critical and action research perspective using semi-structured interviews and perception surveys where some elements that hindered the teaching and learning process were identified.

The lack of articulation and knowledge of didactics and the use of generic competences in teachers were highlighted, as well as the simplicity when analyzing environmental contexts and the limited capacity to make proposals with this approach oriented to students.

A didactic sequence, whose theoretical-practical and applied learning activities were based on the suggested contemporary didactics, was developed to improve students' competences. Likewise, from the mixed dialogical method of focused systematic observation, whose analysis was descriptive, observation units related to transversal competences such as critical analysis, systemic thinking, a sense of responsibility towards present and future generations and collaborative decision making for sustainability were correlated.

The record was made through focused observation grids counter-argued with the perceptions of the focus group, which supported the relevance of the intervention. Finally, the findings were represented in the progressive evolution of the group under study from the cognitive, behavioral and attitudinal value perspective, to achieve the initial purpose of this investigation.

### KEYWORDS

Education for sustainability, didactic strategy, competences, sustainable development goals.

<sup>1</sup> Investigación presentada para optar por el título de Magíster en educación ambiental de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA, Bogotá D.C.

<sup>2</sup> Licenciado en biología, Magíster en educación ambiental, docente del Área Común de ambiente y sostenibilidad de la universidad Piloto de Colombia. Correo electrónico: sergio-arango@upc.edu.co / ambientalunipilotg4@gmail.com

Fecha de recepción: 08/06/2021 - Fecha de aceptación: 29/07/2021

## ÉDUCER POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE. UNE PROPOSITION DIDACTIQUE POUR LE RENFORCEMENT DES COMPÉTENCES

### RÉSUMÉ

*Cet article au travers de l'Unité d'Enseignement sur l'Environnement et le Développement durable, cherche à appréhender l'impact de la didactique autour de l'Éducation environnementale et le renforcement des compétences des étudiants de l'Université Pilote de Colombie. Cela a été fait à l'aide de la ligne sociocritique et de la recherche-action. Nous avons réalisé des entretiens semi-directifs et des questionnaires.*

*Les outils utilisés nous ont permis d'identifier certains éléments qui entravent le processus d'enseignement et d'apprentissage. Nous avons trouvé par exemple, le manque: d'articulation et de connaissance des didactiques; d'utilisation des compétences génériques des enseignants; de capacité pour l'analyse de contextes environnementaux et de clarté dans la formulation des questions. Ces dernières visant l'Environnement et le Développement durable. Pour mieux développer les éléments mentionnés auparavant, nous avons mobilisé une séquence didactique en trois étapes, celles-ci correspondent aux périodes d'évaluation du semestre académique.*

*Les activités théoriques et pratiques proposées dans les étapes reposent sur les didactiques contemporaines. D'après la méthode dialectique mixte de l'observation systématique, nous avons analysé d'une manière descriptive les unités d'observation faites en rapport aux compétences transversales construites en faveur du développement durable. Ces compétences se composent de l'analyse critique, la pensée systémique, le sens de la responsabilité envers les générations présentes et futures et le processus décisionnel collaboratif. L'enregistrement a été réalisé avec des grilles d'observation ciblées, celles-ci ont été contre-argumentées avec le groupe de discussion, cela a permis de démontrer la pertinence de l'intervention. Enfin, depuis l'approche cognitive et la conduite du comportement, le groupe objet de l'étude a évolué progressivement conforme au but initial de cette recherche.*

### MOTS CLÉS

Éducation au service du développement durable, stratégies pédagogiques, compétences, objectifs du développement durable.

Desde que empezó a utilizarse el término Desarrollo Sostenible en el Informe de Brundtland emitido por

la ONU (1987), que lo define como “un modelo de desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones” (p. 59), este se ha incorporado en el lenguaje de casi todas las actividades humanas, en los protocolos de gestión de las empresas, en los planes de estudio tanto de colegios como de universidades y hasta en los discursos políticos. Pero surgen las preguntas: ¿se está haciendo lo correcto?, ¿los profesionales de diversas disciplinas están en la capacidad de orientar proyectos sostenibles desde sus quehaceres?, ¿los docentes tienen suficientes herramientas conceptuales y metodológicas para formar ciudadanos y profesionales conscientes de los límites ecológicos y, de esta manera, asegurar que las siguientes generaciones le den un uso racional a los recursos de los cuales dependen?

Tales interrogantes surgieron prácticamente desde que se propuso el concepto, hace ya 39 años, y se mantienen debido a que las condiciones ambientales se siguen deteriorando y el cambio climático afecta la biodiversidad y recursos naturales de los cuales dependemos (Weiskopf et al., 2020); de la misma manera, la pobreza y la población sigue aumentando, el valor económico sigue estando por encima del valor ecológico y el manejo general de los recursos naturales se sigue dando como si estos fueran infinitos —economía lineal—, tal y como lo demuestra el informe emblemático anual de Medio Ambiente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2019). Con todo, en general estos hechos evidencian que, en efecto, la sociedad o no tiene instrumentos metodológico-conceptuales para poner en marcha la sostenibilidad o no ha sabido implementarlos adecuadamente.

En aras de darle respuesta a esta visión global desde el ámbito educativo, en el caso particular de la Universidad Piloto de Colombia se imparte la cátedra de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de carácter fundamental y obligatoria, como una estrategia para vincular estas temáticas ambientales con los programas de pregrado. Así las cosas, con el ánimo de identificar la incidencia y precisión de la asignatura en la formación efectiva de los futuros profesionales, para el año 2010 los docentes que conformaban el área realizaron la investigación preliminar denominada Diagnóstico de la inserción y desarrollo de la dimensión ambiental en los programas de pregrado de la Universidad Piloto de Colombia, cuya exploración sirvió como recurso diagnóstico para la presente propuesta ya que dio a conocer las percepciones de los estudiantes y los profesores de ese entonces en torno a la dimensión ambiental en los programas de pregrado.

De esta detección, los resultados de las encuestas aplicadas indicaron que la universidad tenía un énfasis ambiental, además de estar contemplado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI, 2018). Sin embargo, al indagar específicamente sobre la necesidad de implementar otras asignaturas con contenido significativo en temáticas ambientales y de sostenibilidad, las respuestas indicaron una carencia y el deseo de una mayor implementación de temáticas específicas para cada programa.

Ahora bien, con el ánimo de indagar sobre las percepciones actuales de los estudiantes, se realizó una encuesta diagnóstica a 30 alumnos de diferentes programas seleccionados al azar, donde se puso en evidencia que a pesar de que el 86% de ellos sienten que la orientación de su disciplina tiene una relación con la sostenibilidad, y que el plan de estudios tiene algunas asignaturas orientadas hacia este fin, la población restante piensa que no es así. En consonancia, el 80% considera fundamental la formación en sostenibilidad dentro de su programa de estudios y el 93.3% creen esencial la formación en sostenibilidad en los demás programas académicos. Adicionalmente, el 80% de los estudiantes consideran que tener contacto con recursos

medioambientales de formas más próximas afianzaría su conocimiento y responsabilidad en torno a este tema, destacando la importancia de promover salidas a territorios naturales y escenarios de conflicto ambiental con mayor frecuencia. De hecho, estudios como los de Tejedor y otros (2019) concuerdan con esto al apuntar que la educación “multimetodológica de aprendizaje activo vivencial aumenta el aprendizaje cognitivo con respecto a la sostenibilidad, donde la interacción con los actores aumenta el efecto del enfoque comunitario, facilitando la introducción de la transdisciplinariedad y el esfuerzo del pensamiento sistémico y crítico” (p. 2). Sin embargo, el 40% de la población no se identifica con un rol activo dentro de los procesos de la sostenibilidad y mucho menos con ser administradores potenciales de dichos recursos.

Por su parte, desde la visión del profesorado, se realizó una encuesta diagnóstica a los docentes del Área Común de Ambiente y Sostenibilidad, quienes en su conjunto tienen a su cargo un número aproximado de 750 estudiantes; tal exploración permitió inferir que el 75% de los docentes está de acuerdo en la pertinencia de los temas que se abordan en la cátedra, pese a lo cual expresan que estos no se articulan con las



Foto: Freepik.es

diferentes disciplinas del estudiantado, dificultando el desarrollo de una postura profesional crítica frente al reto de la sostenibilidad. Complementario a esto, el 100% de los docentes piensan que las estrategias didácticas empleadas no son eficientes para llegar de forma significativa a los estudiantes; y, además, el 50% aseguran no ser conscientes de los múltiples modelos pedagógicos existentes. No obstante, el 100% de los docentes aceptan no explorar e implementar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.

Derivado de la constante reflexión de los integrantes del Área Común y de las encuestas aplicadas previamente a estudiantes y maestros, se pudo inferir que dicha asignatura no ha tenido el impacto esperado desde la perspectiva de la comunidad académica y tampoco desde su plan curricular por varios factores, a saber: (1) las estrategias didácticas empleadas por los docentes no están centradas en el estudiante; (2) las competencias se han planteado de forma general y no desde lo que se demanda en la propuesta EDS; (3) la concepción de los alumnos sobre el ambiente sigue siendo desarticulada y reduccionista, asumiéndolo únicamente desde lo natural; (4) los temas abordados se plantean más desde lo teórico y faltan actividades prácticas que promuevan proyectos donde se vincule el saber disciplinario con lo demandado por los ODS; y, finalmente, (5) la comunidad académica en general sigue manteniendo prácticas de consumo insostenibles, pues no han comprendido e interpretado la incidencia de sus actos frente a los impactos en la naturaleza. En este sentido, este panorama hace surgir el interrogante respecto a cómo educar para la sostenibilidad en la Universidad Piloto de Colombia desde la asignatura Ambiente y Sostenibilidad.

A fin de esclarecer este cuestionamiento, se propone analizar la incidencia de una propuesta didáctica de Educación para la Sostenibilidad en el fortalecimiento de las competencias relacionadas al análisis crítico, el pensamiento sistémico, la responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras, así como la toma de decisiones colaborativas en un grupo de estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia desde la asignatura Ambiente y Sostenibilidad. Para ello, y a través del diseño e implementación de una secuencia didáctica enmarcada en la meta 4.7 de los ODS articulada con lo propuesto en el PEI (2009), se correlacionan los desempeños y las percepciones generadas frente a las competencias establecidas y los recursos pedagógicos determinados. También, junto a las actividades de trabajo y co-creación estimadas en la propuesta, determinando su influencia y estableciendo una posible ruta respecto a la pregunta problema.

## **SOBRE EL MARCO TEÓRICO**

Para dar un inicio tal reto fue indispensable explorar un marco teórico, comenzando por el componente conceptual que sugiere la EDS en donde se define como una “visión educativa que busca formar ciudadanos con los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que los empoderen para promover sociedades justas, sostenibles y resilientes” (UNESCO, 2017, pp. 7-8), por medio del fortalecimiento de competencias transversales, Esta perspectiva está referenciada en la meta 4.7 del Objetivo 4, en la que explícitamente se plantea que para 2030 se debe garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, a través de la EDS y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios (ONU citado en UNESCO 2017, p.7).

Con todo, mediante esta visión se busca fortalecer la interacción entre capacitación, conciencia pública y educación, tocando los aspectos relacionados a la planificación, desarrollo de políticas junto con su financiación, currículos pertinentes, estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluación consecuente al modelo. En sumatoria, “consiste en educar para generar la transformación social con el fin de crear sociedades realmente sostenibles” (UNESCO, 2012, p. 34).

Es por esto que las principales acciones y procesos que requieren ser promovidos inicialmente son la integración de los temas más urgentes y esenciales en los planes de estudio y en todos los niveles de formación, como son el consumo y producción sostenible y responsable, el cambio climático y la planificación para la reducción del riesgo de desastres. Adicionalmente, la formación y transformación de individuos como agentes de cambio, que participen activamente en procesos sociopolíticos y motiven a los demás para la construcción de realidades cada vez más sostenibles para todos. Además, el desarrollo y fortalecimiento de competencias que empoderen a las comunidades hacia la reflexión constante de sus acciones, teniendo en cuenta los efectos que pueden causar en los subsistemas que interactúan en el ambiente, junto con el desarrollo de capacidades para analizar las situaciones complejas de la realidad desde el pensamiento sistémico, con el fin de que de esta manera sea posible asumir distintas posiciones según se requiera a favor de la toma decisiones más coherentes con la sostenibilidad.

Para afrontar todo ello se hace inminente e indispensable la implementación de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) en todos los niveles de formación, tanto en los de carácter no formal como informal, destacando la sostenibilidad como un criterio de calidad y de carácter significativo e imprescindible frente a los retos de la actualidad. Surge así entonces la reorientación de las estrategias didácticas hacia modelos interestructurantes centrados en el rol activo de los alumnos, bajo la orientación de docentes facilitadores que propicien escenarios interactivos de aprendizaje y que paralelamente fortalezcan las competencias en sostenibilidad, así como en competencias que promuevan los estilos de vida sostenibles y la búsqueda de soluciones desde la transdisciplinariedad, el trabajo colaborativo y, en general, todos aquellos procesos, técnicas y metodologías que motiven o se orienten hacia estas acciones.

En esta misma dirección, Murga-Menoyo (2015) describe que algunas de las acciones que propician el ejercicio de enseñar-aprender hacia estos objetivos son la formulación de preguntas críticas y la aclaración sobre los propios valores; es decir: desaprender, resignificar y reaprender para actuar en coherencia con el discurso, el planteamiento de futuros positivos y sostenibles, al igual que el pensamiento de modo sistémico. Asimismo, es esencial la indagación a través de la aplicación de lo aprendido en situaciones reales o simuladas y el estudio de propuestas tanto tradicionales como contemporáneas para hallar soluciones más creativas.

Pero eso no es todo. La misma autora sugiere que para llevar a la práctica estas acciones se hace necesario emplear técnicas o métodos centrados en el estudiante, tales como: (1) la construcción de mapas conceptuales para estimular el pensamiento relacional y, a su vez, el sistémico; (2) la coevaluación que fomenta procesos críticos y autocríticos; (3) los foros de discusión, debates y juegos de roles que fomentan el diálogo argumentativo y el correcto uso del lenguaje; (4) el trabajo por grupos colaborativos que fortalecen el trabajo en equipo; y (5) el aprendizaje de servicio que promueva la adquisición de conocimiento y el compromiso social, entre muchos otros. A partir de esta percepción destaca la pertinencia de trabajar por competencias a diferencias de las habilidades, ya que como el comportamiento de la crisis ambiental es cambiante, la versatilidad, flexibilidad y el carácter holístico de las competencias ha de promover acciones que se ajusten o adapten con mayor facilidad a los requerimientos típicos del contexto. Adicionalmente, varios estudios han demostrado que trabajar por competencias es crucial para el cumplimiento de

los ODS, tal como lo sugieren Vilches et al. (2009) y Lambrechts et al. (2013).

De acuerdo con esto, se entiende a la EDS como el proceso formativo que permitirá a los estudiantes adquirir habilidades cognitivas, socioemocionales y conductuales, orientadas a la transformación de su propia conducta, a convertirse en una influencia para los demás y a reorientar los propósitos profesionales al servicio de la construcción de una sociedad verdaderamente sostenible y resiliente; todo ello, a través del desarrollo y fortalecimiento de las competencias transversales sugeridas en la propuesta (UNESCO, 2017). En este sentido, tal como lo expresa Martínez (2007), y en el análisis realizado por la secretaria general iberoamericana et. al (2018) sobre el papel de la universidad iberoamericana en la agenda 2030, se destaca que las instituciones de educación superior tienen un rol fundamental en la transición a sociedades sostenibles, pues son las encargadas de formar profesionales sensibles y comprometidos con los escenarios de conflicto ambiental de la sociedad moderna. Además, el papel de la universidad frente a la Agenda 2030 y los ODS tiene una vinculación determinante en la gran meta de transformar los espacios educativos en eco-escuelas y eco-campus universitarios, acompañados de acciones de gestión transparentes y eficaces en donde los contenidos deben basarse en las problemáticas socio-ambientales más urgentes como lo son el cambio climático, la biodiversidad, la gestión del riesgo y el consumo responsable (UNESCO, 2012; Murga-Menoyo, 2015; ONU, 2015; UNESCO, 2017). Es así como el análisis crítico, el pensamiento sistémico, la participación activa y el principio de solidaridad intergeneracional surgen como las capacidades de acción preponderante que deben ser fortalecidas y fueron la base de observación para esta investigación (Área Común de Ambiente y Sostenibilidad, 2010).

En consecuencia, resulta fundamental que la formación en valores y actitudes se den en coherencia con la promoción de los Derechos Humanos y de la naturaleza por sobre todas las cosas, así como la promoción de los estilos de vida sostenibles para la reducción de la huella ecológica per cápita. También se hace necesario fortalecer y priorizar asignaturas o espacios académicos en los que se discuta la importancia de retomar el humanismo y la ética como pilares de las sociedades sostenibles.

Ahora bien, para Murga-Menoyo (2015) la definición de competencia es asumida como la “combinación

dinámica de conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes, actitudes, hábitos o valores” (p. 66) adquiridos o fortalecidos durante un proceso formativo. Por ello, para la UNESCO (2017) se debe enfatizar en la urgente necesidad de que la mayoría de los ciudadanos del mundo, comprendan mejor la complejidad del escenario ambiental para reorientar las decisiones hacia la sostenibilidad, aprovechando para hacer un llamado a desarrollar “capacidades para manifestarse y actuar hacia un cambio positivo” (p. 10) y así formar una ciudadanía para la sostenibilidad. Además, se deben alcanzar los atributos necesarios “para la acción y la autonomía en distintos contextos y situaciones complejas” (p. 10), debido a que contemplan “elementos motivacionales, emocionales, volitivos y cognitivos” (p.

10) que no pueden ser enseñados sino desarrollados y fortalecidos a partir de estrategias didácticas dirigidas hacia “las acciones y sobre la base de la experiencia y la reflexión, siendo estas transversales, multifuncionales e independientes del contexto” (p. 10).

Por tanto, contemplan las competencias genéricas, tienen un alcance más amplio y van dirigidas a todas las edades y niveles de formación. De forma concluyente, tal y como se evidencia en la Tabla 1, hacen especial énfasis en la descripción de cuatro competencias claves y transversales para la sostenibilidad que aúnan visiones y conceptos de las restantes y que, además, constituyen las categorías de observación y criterios seleccionados para la presente investigación.

**TABLA 1**  
**MATRIZ BÁSICA PARA LA SOSTENIBILIDAD**

Competencia	Capacidades significativas para
Reflexión sistémica: Comprende la actitud para articular el conocimiento de acuerdo al contexto, a lo global y a lo complejo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activar una visión de conjunto u holística, destacando el análisis complejo de los distintos escenarios ambientales.</li> <li>- Fortalecer el pensamiento relacional destacando las interacciones entre las partes y el todo, específicamente las formas en que se integran los sistemas dentro de dominios y desde lo multi escalar o global.</li> <li>- Promover sentimientos de pertenencia hacia la vida destacando la identidad como seres biológicos y culturales</li> </ul>
Análisis crítico: Proceso en el que se toman en cuenta la diversidad de puntos de vista o posiciones con el ánimo de tener una lectura más amplia de un contexto para así poder tomar una postura propia, previo a un proceso autocrítico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar procesos autocríticos a través de la evaluación propia para así poder establecer la posición más coherente frente al análisis de alguna situación específica de la crisis ambiental.</li> <li>- Promover procesos de pensamiento crítico, por tanto intelectual, y un compromiso ético en cuanto a la responsabilidad del manejo de la información sobre referentes válidos y de autoridad.</li> <li>- Desarrollar habilidades para cuestionar prácticas que atentan contra un futuro común sostenible.</li> </ul>
Sentido de responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras: Competencia que se sitúa dentro del campo de ética, generada a partir de la Carta de la Tierra donde se destaca “una ética de y para la vida, del cuidado, de la precaución, de la solidaridad, de la responsabilidad y la compasión”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover habilidades para evaluar, comprender y proponer futuros positivos desde el análisis de lo posible, lo probable y lo deseable, así como estrategias para lidiar con cambios y riesgos.</li> <li>- Generar procesos de autoevaluación sobre consecuencias de las acciones amparados en el principio de precaución.</li> <li>- Se basa en los principios de solidaridad, otredad y alteridad como mecanismos para construir sociedades más pacíficas y resilientes, a nivel sincrónico y diacrónico, así como la mejora de las relaciones con otras formas de vida</li> </ul>
Toma de decisiones colaborativa: Competencia cuyo principal procedimiento es la participación activa de las comunidades que debe ser de carácter endógeno, teniendo en cuenta las particularidades culturales, necesidades, circunstancias y aspiraciones, empoderando a los grupos para tomar control de su propio destino y sus prioridades particulares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover habilidades para aprender de los demás, fortaleciendo la empatía, la solidaridad, el liderazgo empático y la toma de decisiones en equipo para buscar las soluciones acertadas, acciones enmarcadas en la democracia participativa.</li> <li>- Fortalecer capacidades para la acción colectiva e innovadora frente a la sostenibilidad a nivel local.</li> <li>- Promover comportamientos y acciones encaminadas a la solución de conflictos a través de la resiliencia</li> </ul>

Fuente: adaptación de Murga-Menoyo (2015, p. 69) y UNESCO (2017)

De esta manera, para fortalecer las competencias estimadas se hizo referencia a las didácticas asociadas a la EDS tomando como referencia a Julián de Zubiría (2003), quien plantea que la didáctica se entiende como el conjunto de métodos y técnicas que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, establece

que las didácticas contemporáneas pertenecen o se agrupan dentro del modelo interestructurante, el cual vincula elementos de la formación tradicional como de la escuela activa, según lo que se observa en la Tabla 2. Adicionalmente, resalta el rol protagónico de los dos actores principales —profesor y estudiante—

que, en conjunción con lo provisto por la EDS para el cumplimiento de los ODS, se articulan eficazmente para la implementación de dichas metas dentro de la praxis educativa. Asimismo, determina que los métodos idóneos para lograr estimular de forma efectiva tanto aprendices como a educadores son el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje significativo, la enseñanza para la comprensión y las pedagogías conceptual y

afectiva (Zubiría, 2004). De forma complementaria, fueron tenidos en cuenta el aprendizaje colaborativo y el basado en pensamiento crítico sugeridos por Murga-Menoyo (2015), así como dos tipos adicionales: el que está basado en el pensamiento complejo y el pensamiento para la creatividad, desarrollado a través de la metodología del Design Thinking o pensamiento de diseño.

**TABLA 2**  
**CLASIFICACIÓN DE TÉCNICAS DIDÁCTICAS ACTIVAS CONTEMPORÁNEAS**

<b>Técnica Didáctica</b>	<b>Concepto</b>
Índice de la huella ecológica	El indicador de huella ecológica es un instrumento para evaluar la demanda humana (consumo de agua, huella de carbono, producción de residuos, entre otros) versus los servicios ecosistémicos y la biocapacidad (suministro de recursos, absorción de productos). Puede considerarse como una herramienta para la transformación de hábitos hacia la sostenibilidad.
Análisis de casos: simulaciones por juegos de rol	Escenarios pedagógicos reales o creados donde se establece un contexto de conflicto ambiental, en el cual los estudiantes deben simular un papel o rol, asumir una actitud y posición frente al mismo y en debate plantear y argumentar sus puntos de vista interactuando con otros actores en busca de una solución acertada desde la sostenibilidad. Funcionan mejor los conflictos socialmente vivos o casos reales pues, no solo se estimulan las habilidades de pensamiento superior, sino que se estudia a profundidad un caso actual y real, situaciones que pueden presentarse en la vida profesional.
Debate	Diálogo de saberes basado en la experiencia de los alumnos sobre percepciones sobre sostenibilidad, sobre la situación de sus barrios, donde el papel de los mismos es activo y permite transferir conocimientos con los demás. También como recurso para reflexiones, controles de lectura, síntesis y conclusiones de actividades de aula.
Lúdica	Técnica que emplea el juego como forma de acercarse al conocimiento, donde se rompen esquemas tradicionales en cuanto a la distribución del espacio, disposición de los grupos y la manera de abordar cualquier tema. Allí la comunicación, la participación, la diversión y en general el disfrute de la actividad, son elementos importantes para desarrollar tanto procesos cognitivos-asociativos como psico-sociales y afectivos
Trabajo por proyectos de aula	Los proyectos de aula son un conjunto de actividades diseñadas y organizadas sistemáticamente para analizar y resolver una situación en contexto, planificando con los estudiantes un problema, objetivos y metas, diseño de una estrategia, implementación y evaluación de resultados. Proviene de las corrientes activas en tanto que promueve el desarrollo conceptual, la formación en autonomía y la generación de conocimiento a partir de la interacción profesor-estudiante. Dicha situación puede ser un sentimiento, una pregunta, un deseo, una propuesta para mejorar un proceso o la comprobación de una hipótesis. Debe ser flexible y adaptable ante las modificaciones o situaciones que puedan aparecer durante el desarrollo del mismo, sin modificar la estructura inicial de su planteamiento.
Mapas conceptuales, mentales e infografías	Técnicas del aprendizaje significativo y conceptual basado en esquemas generales que emplean, en el caso de los mapas conceptuales, palabras clave jerarquizadas por niveles de importancia junto a conectores que le dan coherencia al mismo, y en los mentales, una estructura más flexible que vincula palabras y dibujos sin necesidad de establecer un hilo conductor estricto, pero que aun así da una idea general del tema a tratar. Por su parte, las infografías son una combinación de imágenes digitales y texto que buscan dar una explicación más interactiva de un tema en particular. Los elementos comunes en los tres casos son la utilización de flechas o líneas que conectan frases o ideas, el uso de conceptos cortos y palabras clave, el apoyo de imágenes y colores que estimulan la creatividad y la visualización general de un tema en un solo plano.
Línea de tiempo	Es una forma esquemática de representar los sucesos históricos en orden cronológico de un tema en especial de una manera concreta y fácil de entender. Así mismo, se puede organizar por los hitos más importantes, agrupar por eventos similares y representarlos en forma de diagrama para tener una visión más general del tema en cuestión.
Tabla comparativa	Es una forma de organizar y analizar los recursos bibliográficos y audiovisuales, donde se triangulan o cruzan datos de acuerdo a una clasificación establecida, facilitando la comprensión y destacando los datos más relevantes de la misma. Es una técnica excelente para los controles de lectura.

Fuente: adaptación de Global Foot Print (2013-2018), Tobón (2006) y UNESCO (2012)



## METODOLOGÍA

La presente propuesta se desarrolló bajo la línea de investigación socio-crítica y la investigación en la acción. La primera, según Martínez (2007, p. 33), combina planteamientos de carácter empirista-positivista propios del enfoque cuantitativo y etnográfica del enfoque cualitativo, pues representa métodos diferenciados. Así pues, tanto Martínez (2007) como Valenzuela y Flores (2012 p. 12) plantean que su finalidad se basa en la praxis educativa, lo cual implicó el detenimiento en comportamientos observables como los significados e interpretaciones de dicho quehacer pedagógico asociados al investigador y a los investigados, mediante la reflexión continua de la práctica educativa a lo largo de la implementación de la propuesta didáctica.

Por su parte, la investigación en la acción se abordó desde una perspectiva en la que el maestrante acentúa su interés en “analizar y controlar cómo se produjeron los procesos de cambio que tuvieron lugar en las prácticas educativas desarrolladas”, además de ver avivada el enfoque participativo (Martínez, 2007, p. 33). Por lo tanto, esta línea se propuso basándose en la relación existente entre la teoría y la práctica por medio de de una modalidad técnica, cuyo fundamento fue diseñar y aplicar una secuencia didáctica integral basada en los principios de la EDS.

Así, través de una racionalidad sistemática e instrumental se realizaron correlaciones hipotético-deductivas en donde el paradigma socio-crítico fue entendido como “la formación para desarrollar reflexiones críticas y analíticas del contexto cotidiano y la posterior toma de decisiones propias, determinando sus limitaciones o las limitaciones de las situaciones en que se desenvuelven” (Ibid., p. 33); es decir, en cuanto a los estudiantes, sobre sus limitaciones respecto a sus competencias para la reflexión sistémica, el análisis crítico, el sentido de la responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras, así como respecto a la toma de decisiones colaborativas, alusivas a la educación para la sostenibilidad. Y, en cuanto al docente, sobre la reflexión crítica en la práctica educativa en general, permitiéndole analizar el uso de diversas didácticas en la dinámica de enseñanza-aprendizaje en función de establecer los métodos idóneos para educar de forma eficiente en términos de sostenibilidad.

De igual manera, este proyecto se apoyó en la visión de Valenzuela y Flores (2012), adaptando las características de la investigación en la acción en pro

de identificar que la meta, además de describir la situación desde un punto de vista particular y desde un conjunto de valores, fue tratar de modificar la situación problema, que para este caso fue el fortalecimiento de tales competencias. Desde esta perspectiva, el investigador trabajó en conjunto con los estudiantes haciendo uso de métodos dialógicos mixtos como la observación sistemática y entrevistas focalizadas, tal y como lo sugieren estos autores (2012). Estos recursos implicaron conversaciones y reflexiones, donde pensar y actuar constituyeron la rutina básica de estos procedimientos de aproximación interpretativa, acentuando la relevancia de la perspectiva de los participantes mediante fases como descubrir, interpretar, idear, experimentar y evolucionar, todas propias del Design Thinking y en coherencia con las premisas de la EDS.

Finalmente, esta propuesta se basó en las principales teorías constructivistas socio-cognitivas que definen el aprendizaje como “un proceso de construcción del conocimiento de carácter interno, activo, personal y colectivo” (Pons y Serrano, 2011). De allí que los ejercicios de analizar críticamente las realidades de la crisis global existente, generar sentido de responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras, a través de los diversos modos de interpretación y reinterpretación frente a las consecuencias de la crisis ambiental, así como de construir modelos explicativos complejos y potentes por medio de la toma de decisiones colaborativas, fueron fundamentales a la hora de realizar el seguimiento y la trazabilidad de los hallazgos observados.

En este sentido, la perspectiva interpretativa que se acogió fue de carácter fenomenológico: por medio suyo se contemplaron las diferentes manifestaciones que tuvieron los participantes durante la implementación didáctica, tratando de darle validez, confiabilidad y posibilidades de réplica a los resultados obtenidos. Además, se hizo claro que el investigador maestrante estuvo a cargo de ejecutar en su totalidad las fases de la exploración a partir de un proceso de observación, cuyo análisis fue de carácter descriptivo, el cual logró proveer respuestas a los objetivos inicialmente propuestos. Las técnicas e instrumentos utilizados para la colección de la información partieron de la exploración consciente a través de rejillas de observación de desempeño y entrevistas focalizadas.

Con todo, se determinó que la selección de la muestra sería por conveniencia; es decir, la escogencia de los estudiantes estuvo dada según la asequibilidad y

contigüidad del docente, con estos y con la institución. En este sentido, se tomó como muestra uno de los grupos compuesto por 30 alumnos - catorce mujeres y 16 hombres - oscilantes entre los 18 y los 30 años; el principal criterio de selección que se tuvo en cuenta fue la diversidad en términos de carreras, periodo cursado y edades. Así pues, dicho grupo presentó las siguientes características, en términos de cantidad y semestre cursado: 10 alumnos de Negocios Internacionales de 4.o, 7.o y 8.o; 11 de Arquitectura de 3.o, 4.o y 7.o; 3 de Psicología de 6.o; 4 de Mecatrónica de 2.o; 1 de Ingeniería de Sistemas de 4.o; y, finalmente, 1 de Ingeniería Civil de 3.o. Además, para esta investigación se designó la observación sistemática y enfocada que “implicó

establecer determinados focos de desempeño y comportamientos de la población objeto de estudio” (Valenzuela y Flores, 2012, p. 135), a fin de analizar la favorabilidad o desfavorabilidad de la secuencia didáctica desarrollada. De esta manera, las unidades de observación enfocada consideradas se seleccionaron a partir de la matriz básica de competencias claves y transversales para la sostenibilidad estimadas por Murga-Menoyo (2015) y la UNESCO (2017), adaptadas al esquema evaluativo de la institución y expuestas en la Tabla 3. Por supuesto, fue necesario comprender qué debía ser observado, correlacionado e interpretado, con el ánimo de seleccionar los instrumentos idóneos para la recolección de la información.

**TABLA 3**  
**UNIDADES DE OBSERVACIÓN ENFOCADA**

Unidades de observación	Indicadores	Código
Análisis Crítico	El/la estudiante incluye diferentes perspectivas y visiones desde las disciplinas enfocada en la búsqueda de soluciones hacia un bien común sostenible	A
	El/la estudiante asume una postura crítica, reflexiva y ética sobre una situación socio-ambiental concreta.	B
	El/la estudiante toma en cuenta los distintos puntos de vista de las partes interesadas de un caso en un socio-ecosistema, para tener una visión holística en el momento de analizarlo.	C
Reflexión Sistémica	El/la estudiante identifica el mayor número de interacciones obvias y no obvias de un socio-ecosistema.	D
	El/la estudiante establece las relaciones de interdependencia entre los subsistemas con el todo, y viceversa.	E
	El/la estudiante comprende la co-responsabilidad que como individuo y profesional, tiene frente a los conflictos ambientales locales, nacionales, regionales y globales.	F
Sentido de responsabilidad hacia generaciones presentes y futuras	El/la estudiante genera nuevas visiones positivas de mundo acorde con el concepto de sostenibilidad y sus principios base.	G
	El/la estudiante promueve una ética del cuidado, de la vida, de la precaución, de la responsabilidad y la compasión, que sea sincrónica y diacrónica, hacia la humanidad y hacia todas las formas de vida.	H
	El/la estudiante modifique los modelos de consumo hacia los estilos de vida sostenibles y las buenas prácticas ambientales profesionales y empresariales.	I
Toma de decisiones colaborativas	El/la estudiante comprende que los conflictos ambientales solo se pueden solucionar a partir del trabajo mancomunado con otras disciplinas.	J
	El/la estudiante reconoce el derecho del otro a co-decidir, sustentado en el principio de participación y democracia.	K
	El/la estudiante co-crea con otras disciplinas soluciones y oportunidades para compartir ideas.	L

Fuente: adaptación de Murga-Menoyo (2015) y UNESCO (2007)



Foto: Freepik.es

Por tal motivo, previo al diseño y la implementación de la propuesta didáctica se conocieron las percepciones iniciales de los estudiantes y docentes del Área Común gracias a encuestas diagnósticas semiestructuradas, cuya intención residió en determinar un referente de percepción como punto de partida. Adicionalmente, como antecedente de la implementación de la secuencia didáctica, se midió el desempeño de los primeros a través de un ejercicio de relacionamiento de conceptos, el cual permitió identificar su estatus inicial frente a las cuatro competencias establecidas.

Pero además se hizo esencial calcular su desenvolvimiento académico durante las actividades planteadas en la secuencia didáctica en relación con la apertura —primer momento—, desarrollo —segundo momento— y cierre —tercer momento— con el objetivo de identificar la evolución de los participantes respecto a los resultados de desempeño arrojados en el ejercicio diagnóstico; asimismo, permitió interpretar cuáles didácticas tuvieron mayor o menor incidencia en su fortalecimiento y cuáles generaron mayor o menor dificultad en la praxis educativa. Por último, finalizando el proceso de implementación fue necesario conocer las percepciones de los estudiantes, pues ellas permitieron

confrontar estas con las percepciones iniciales para así estimar la favorabilidad o desfavorabilidad generada en la consolidación de las competencias y, por ende, su incidencia general. Además, posibilitó vislumbrar las concordancias y discordancias entre la observación sistemática de desempeño versus la percepción del grupo objeto de estudio.

La estructura de esta secuencia didáctica se diseñó y adaptó a partir de los componentes de la que fue desarrollada por Tobón (2010); en ella se tomaron como referentes (1) el número de etapas, (2) la secuencialidad, (3) el propósito de cada una de ellas, (4) las actividades a ejecutar y (5) las didácticas asociadas a la EDS. Cabe agregar también que se desarrolló durante un semestre lectivo de cuatro meses, dividido en tres cortes evaluativos —alusivos a las tres etapas—, cada uno de 40 días aproximadamente, fraccionadas en 16 sesiones de dos horas. La sesión inicial se dispuso para toda la explicación introductoria de la cátedra, donde además se llevó a cabo el ejercicio diagnóstico previo a la implementación. Las 15 sesiones restantes se desarrollaron en cinco sesiones de dos horas cada una, relacionadas con los tres cortes académicos de la asignatura Ambiente y Sostenibilidad.

**FIGURA 1**  
**DISEÑO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA**

 <b>EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD</b> <b>DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA</b> <b>PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS</b>			
ETAPAS	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3
<b>PRIMER MOMENTO</b>			
<b>ACTIVIDADES TEÓRICO-PRÁCTICAS</b> (DE APOYO AL PLAN DE CONCEPTOS)	<b>PROPÓSITO</b> Generar reflexiones a través de elementos teóricos sobre los conceptos de ambiente y sostenibilidad.	<b>PROPÓSITO</b> Analizar el contexto de crisis ambiental de manera holística desde una perspectiva sistémica e interdisciplinar.	<b>PROPÓSITO</b> Reconocer el potencial de los ODS y las propuestas alternativas al desarrollo en la transformación de sociedades hacia la sostenibilidad
	1) Tema: La huella ecológica (actividad: cálculo de la huella ecológica)  2) Tema: la dimensión ecológica (actividad: La madeja de la vida)  3) Tema: ambiente y sostenibilidad (Actividad: Control de lectura a través de mapa mental y discusión en clase)	4) Tema: Conflictos ambientales (actividad: La historia de las cosas)  5) Tema: agua y cambio climático (Actividad: Negacionistas versus convencidos)  6) Tema: Estudio de caso reserva Thomas van der Hammen (actividades: simulación por juego de roles)	7) Tema: propuestas para un futuro sostenible (actividad: Control de lectura a través de tabla comparativa)  8) Tema: imaginando futuros positivos (actividad: análisis territorial )
<b>DIDÁCTICAS ASOCIADAS A LA EDS</b>	Las didácticas utilizadas corresponden al número de la actividad referente a este momento:  1) Índice de huella ecológica; 2) Lúdica; 3) Mapa conceptual y discusión en clase; 4) Infografía; 5) Simulación por juego de roles (debate); 6) Simulación por juego de roles (debate); 7) Tabla comparativa y discusión en clase; 8) Mapa mental		
<b>SEGUNDO MOMENTO</b>			<b>TERCER MOMENTO</b>
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE APLICADO</b>	<b>PROPÓSITO</b> delimitar el problema a partir de exploración de las dinámicas entre contexto y actores	<b>PROPÓSITO</b> idear y planificar la estrategia a partir de la situación problemática y referentes de inspiración, desde el trabajo colaborativo interdisciplinar	<b>PROPÓSITO</b> aplicar y validar lo planeado con la comunidad en el contexto real
	WORKSHOP: Sesión de ideación en torno al problema y la pregunta de investigación.	WORKSHOP: Sesión de ideación en torno al diseño y aplicación de las estrategias	WORKSHOP: Sesión de ideación en torno a la validación de la estrategia
	DESCUBRIR-INTERPRETAR	IDEAR	EXPERIMENTAR-EVOLUCIONAR
<b>DESING THINKING</b>			
<b>DIDÁCTICAS ASOCIADAS A LA EDS</b>	Aprendizaje basado en proyectos (ABP) a través del Design Thinking Tipos de proyecto: 1. Consumo y posconsumo responsable, 2. Sostenibilización de proyectos. 3. Enfoque territorial		

Fuente: de autoría propia

Generalmente las tres primeras sesiones por cada etapa se designaron para las actividades teórico-prácticas —de apoyo al plan de conceptos. En lo que respecta a las dos sesiones restantes por etapa, se llevaron a cabo las actividades de aprendizaje aplicado, así como de evaluación, tal y como se ve en la Figura 1.

Ahora bien, con la intención de hacer reales dichas observaciones y registros se direccionó el proceso “cubriendo el rango de observaciones enfocadas” (Valenzuela y Flores, 2012, pp. 135-136), empleando para ello los instrumentos y momentos de aplicación que se muestran en la Tabla 4<sup>3</sup>.

**TABLA 4**  
**SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS Y MOMENTOS DE APLICACIÓN**

Previo a la didáctica	a. Encuesta diagnóstica semiestructurada a estudiantes (ANEXO 1)		
	b. Encuesta diagnóstica semiestructurada a docentes del área común de medio ambiente y sostenibilidad (ANEXO 2)		
	c. Rejilla de observación-Diagnóstico de desempeño (ANEXO 3)		
Durante la secuencia didáctica	ETAPA 1:	ETAPA 2:	ETAPA 3:
	d. Rejilla de observación enfocada Desempeño de estudiantes Etapa 1	e. Rejilla de observación enfocada Desempeño estudiantes Etapa 2	f. Rejilla de observación enfocada Desempeño estudiantes Etapa 3
	(ANEXO 4)	(ANEXO 5)	(ANEXO 6)
Finalizando la didáctica	g. Focus Group a estudiantes (ANEXO 7)		

Fuente: de autoría propia

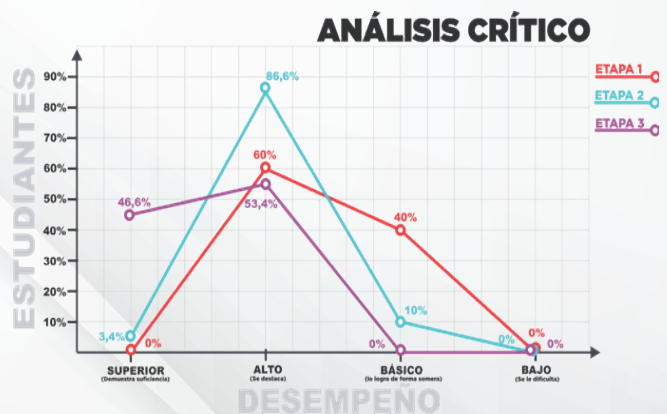
## RESULTADOS

A partir del diagnóstico inicial, llevado a cabo previamente a la implementación, se pudo corroborar que el desempeño básico está directamente relacionado con los diversos estímulos de formación que han venido teniendo los estudiantes, así como la dirección que se le ha delegado al proceso de enseñanza-aprendizaje referido a la educación para la sostenibilidad. Adicionalmente, se logró evidenciar que el desarrollo de las competencias transversales está ligado con el carácter de interdependencia, ya que cuando los alumnos se desempeñan de forma básica en una de estas competencias ello tiende a replicarse en las otras tres, siendo este el desenvolvimiento recurrente en la población objeto de estudio.

Frente a la competencia de análisis crítico, tal y como se evidencia en la Figura 2, se pudo establecer que los estímulos adecuados dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje como analizar su propia huella ecológica, entender la historia de las cosas de las cuales hacen uso —iniciando desde su producción y pasando por los

impactos que esto genera—, y propiciar su inmersión en situaciones reales de la crisis ambiental inmediata como el caso de la reserva Van Der Hammen, ejercen un incentivo poderoso para que desarrollen su pensamiento crítico y ello se vea reflejado en la calidad de sus análisis.

**FIGURA 2**  
**CORRELACIÓN DE RESULTADOS POR ETAPAS DE LA COMPETENCIA DE ANÁLISIS CRÍTICO**



Fuente: de autoría propia

<sup>3</sup> Esta tabla especifica los instrumentos seleccionados y los tiempos estimados para su aplicación.

De esta información es importante destacar que en la etapa 1 el 40% de la muestra contaba con un desempeño básico, mientras el 60% alto.

Así pues, luego de la implementación de las didácticas representativas, sobre todo la que corresponde al debate, para las etapas 2 y 3 la mayoría se ubicó en un nivel alto con 86%; y para el final incluso se presentaron algunos casos en nivel superior con 46,6%, tal como se muestra en la Figura 2, evidenciado en la calidad de respuestas, la profundidad de las reflexiones y argumentos, las conductas al asumir y defender posiciones en ocasiones contrarias a la propia, la disposición para enfrentarse al escenario y las opiniones registradas del grupo focal.

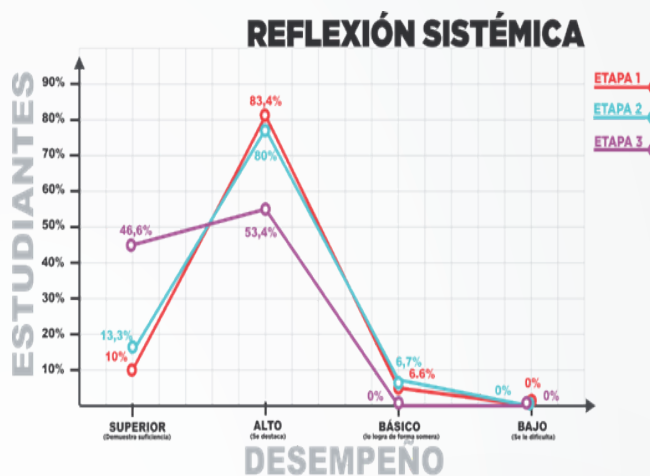
De hecho, estas últimas respaldaron el seguimiento de la evaluación por corte, en cuanto a que mencionaron verse dentro de la problemática, se reconocieron como posibles agentes de cambio desde su rol profesional y cambiaron, en parte, su visión sobre la asignatura después de haberla cursado.

En consecuencia, y según lo refleja la Figura 3, respecto a la competencia de reflexión sistémica los estudiantes replicaron la tendencia de mejorar su desempeño a lo largo de la secuencia. En este caso se logró ubicar la mayoría en nivel superior en las tres etapas con 86%, 80% y 53,4%, así como superior en algunos de los casos con 10%, 13,3 % y 46,6%, respectivamente.

Se pudo interpretar, además, que la competencia de análisis crítico está directamente ligada con la capacidad para reflexionar de forma sistémica y holística, por lo que en la medida en que la población se relacione con situaciones del panorama real y entienda las implicaciones tanto de sus actos como de los demás dentro del mismo, podrá empoderarse frente a las situaciones de crisis, así como proyectarse como un individuo y un profesional capacitado para enfrentarlas.

Con todo, fue posible entender que temáticas como la dimensión ecológica a través de la lúdica, o los debates con temas locales, jugaron un rol crucial a la hora de reflexionar y entender el todo como un gran sistema de partes interdependientes, en los cuales los individuos poseen responsabilidad total e injerencia de todo lo que ha sucedido, sucede y sucederá.

**FIGURA 3**  
**CORRELACIÓN DE RESULTADOS POR ETAPAS**  
**DE LA COMPETENCIA DE REFLEXIÓN SISTÉMICA**



Fuente: de autoría propia

De igual forma, respecto a la competencia de sentido de la responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras se presentó una transformación positiva importante para esta investigación.

En efecto, como se puede observar en la Figura 4 para la primera etapa el 100% de la muestra se ubicó en un nivel básico, mientras que para la tercera el 93,4% estaba en el nivel alto.

Así, aunque ninguno alcanzó el nivel superior, debido probablemente a que las entregas para este momento coincidían con las de sus carreras, afectando los resultados finales, muchos mencionaron sentirse responsables directos o indirectos de la crisis ambiental. Cabe mencionar que al principio manifestaron lo contrario.

El valor positivo de los resultados pudo corroborarse a través de actividades como el debate, en donde los estudiantes debieron asumir roles desde las diferentes partes interesadas del conflicto; o bien la temática de propuestas para un porvenir sostenible, la cual derivó en imaginar futuros probables, posibles y deseables liderados por ellos como individuos y profesionales, pues allí se evidenció de forma significativa el cambio de postura y la responsabilidad adquirida, de acuerdo al análisis de sus respuestas, opiniones y actitudes.

**FIGURA 4**  
**CORRELACIÓN DE RESULTADOS POR ETAPAS**  
**DE LA COMPETENCIA DE SENTIDO DE LA**  
**RESPONSABILIDAD HACIA GENERACIONES**  
**PRESENTES Y FUTURAS**



Fuente: de autoría propia

Finalmente, respecto a la competencia de toma de decisiones colaborativas, los estudiantes tuvieron regularmente un desempeño alto en las tres etapas —56,6%, 96,7% y 100 %, respectivamente—, mostrando una suficiencia superior para comprender que los conflictos ambientales solo se pueden solucionar de forma mancomunada con otras disciplinas, así como reconociendo el derecho del otro a co-decidir bajo el principio de la participación y la democracia.

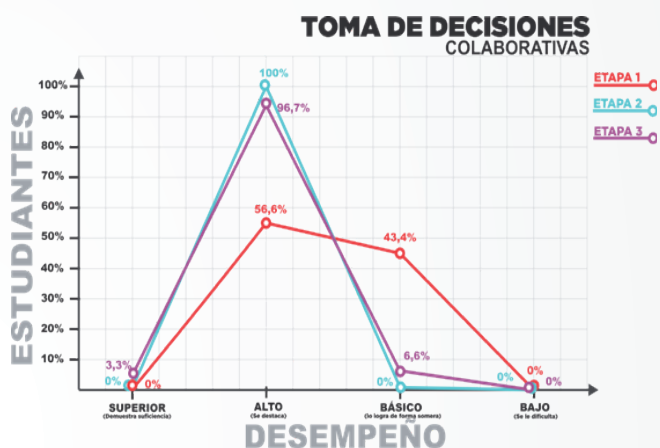
Respecto de esto, la didáctica del aprendizaje basado en proyectos fue el medio idóneo que permitió que ellos co-crearan de forma interdisciplinar —a través de la cohesión de estudiantes de distintas carreras en un mismo grupo de trabajo—, generando soluciones y situaciones para compartir ideas. Por lo tanto, el análisis del desempeño de esta competencia permitió demostrar que las tres competencias anteriores se habían fortalecido lo suficiente y sin duda alguna se articulaban de forma interdependiente para que ellos tomaran decisiones acertadamente.

Además, el trabajo colaborativo mediante Design Thinking promovió de forma muy significativa la integración y la creatividad de los grupos de trabajo y, por ende, el proceso para tomar decisiones no solo desde la perspectiva del funcionamiento del equipo sino también desde el quehacer interdisciplinar y los resultados del mismo, proyectándose hacia el ámbito profesional que posteriormente habrán de enfrentar.

En suma, se pudo inferir que los resultados de desempeño obtenidos a través del ejercicio diagnóstico respecto

a los obtenidos a lo largo de secuencia didáctica, en conjunción con las percepciones expresadas por los estudiantes, demostraron que la propuesta tuvo una influencia positiva de forma integral en el fortalecimiento de las competencias, permitiéndole a la población objeto de estudio otro desenvolvimiento, así como otra forma de ver y de entender en el mundo respecto a la crisis ambiental de hoy.

**FIGURA 5**  
**CORRELACIÓN DE RESULTADOS POR ETAPAS**  
**DE LA COMPETENCIA DE TOMA DE DECISIONES**  
**COLABORATIVAS**



Fuente: de autoría propia

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El componente conceptual definido para esta propuesta de investigación tuvo una relevancia determinante para su ejecución gracias a que posibilitó observar la articulación constante entre la misión de la agenda 2030 representados en los ODS y el rol articulador de la formación universitaria, la cual se dio a través de la cátedra de Ambiente y Sostenibilidad en la Universidad Piloto de Colombia. Adicionalmente, el eje principal en el fortalecimiento de las competencias se estimó desde las capacidades de acción para la sostenibilidad sugeridas por Murga-Menoyo (2015), las cuales fueron el foco de observación por medio del cual se constató el impacto de la intervención.

En consecuencia, esta experiencia permitió corroborar que las didácticas contemporáneas asociadas a la EDS tienen vigencia e influencias muy favorables en el proceso de formación para la sostenibilidad, poniendo a disposición de los sistemas educativos y de los formadores asignados a esta misión un recurso poderoso, que para este caso fue comprobado y podría

aseverarse de alta incidencia. Además, se pudo probar cómo las fases en las que está planteado el pensamiento creativo, vislumbradas desde la bibliografía, favorecieron y estimularon la productividad de los estudiantes y del docente de forma intrapersonal e interpersonal, posibilitándoles transitar entre el pensamiento divergente y el pensamiento convergente, haciéndolo cada vez más hábil para abordar creativamente retos análogos a su esquema de trabajo, interactuar con los demás e interiorizar el carácter de interdependencia que sugiere esta forma de pensar centrada en los usuarios; asimismo, fungió sobre la curiosidad y la duda, base fundamental en el análisis crítico y el pensamiento sistémico.

Seguidamente, a partir de la implementación de las didácticas dispuestas desde la EDS y los tipos de aprendizaje estimados se logró un ambiente de enseñanza-aprendizaje acogiendo una visión integradora, concebida a través de canales transversales y diferenciados que incidieron en amplios campos del saber, del saber hacer y del saber ser. Además, la forma de organización y configuración de la secuencia didáctica contribuyó en potenciar el aprendizaje, promoviendo la disertación, aportando en la revalorización de las

perspectivas propias, gestionando el intercambio constante con pares, dirigiendo exitosamente la comunicación y el reconocimiento asertivo entre iguales, por lo que tuvo una amplia injerencia en su forma de pensar y de interactuar.

Por otro lado, desde los hallazgos esta experiencia implicó un aprendizaje significativo, tanto para quien diseñó y ejecutó la didáctica como para quienes la vivieron. Por una parte, para el maestrante supuso poner en función una serie de recursos desde su experiencia como formador, dándole la posibilidad de investigar y optimizar el proceso de enseñanza en la acción de educar, tal y como se sugirió en la línea de investigación dispuesta, logrando accionar la EDS dentro del espacio de formación. Y, por otra parte, para los estudiantes, en la medida en que experimentaron otras formas de aprendizaje siendo investigadores e investigados a la vez.

Adicionalmente, la población objeto de estudio suministró posibles oportunidades de abordaje en investigaciones posteriores respecto a maneras idóneas para enseñar y aprender, identificadas desde la experiencia profunda y su percepción; ellas se



Foto: Freepik.es



expresaron desde sus formas, desde sus gustos y desde sus deseos, las cuales pueden llegar a ser mucho más significativas y eficientes a las que originalmente se llevan a cabo en la academia. Tales recomendaciones deberían ser tenidas en cuenta por la institución, por el programa y en la praxis educativa en general.

De hecho, para los estudiantes el aprendizaje basado en proyectos y el juego de roles posibilitaron una forma idónea para abordar la enseñanza y el aprendizaje en perspectiva de la sostenibilidad, a través de ambientes de formación innovadores y creativos que promueven la solución de retos y problemas basados en el pensamiento de diseño desde el análisis crítico, el pensamiento sistémico complejo y la toma de decisiones.

Así pues, se comprendió que en la medida en la que más se conoce a quien se educa más certero será el propósito de educar —es decir, entender asertivamente para qué enseñar—, la selección adecuada de qué enseñar, la pertinencia de cuándo enseñar, la adecuación de cómo enseñar y el entendimiento de con qué enseñar. Además, esta propuesta didáctica supuso un modo diferencial de concebir la formación, tanto desde la enseñanza como desde el aprendizaje, entendiendo que el propósito de educarse se enriquece más cuando se centra el objetivo en cómo pensar y cómo mejorar el proceso de discernir en qué pensar.

De esta manera, se alcanzaron en gran medida los objetivos estimados y se pudo analizar la incidencia didáctica de la Educación para la Sostenibilidad en el fortalecimiento de las competencias del grupo de estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia desde la asignatura Ambiente y Sostenibilidad, gracias al diseño de una secuencia didáctica enmarcada en la meta 4.7 de los ODS en articulación con lo propuesto en el PEI (2009) de la institución.

Así, a través de la interacción constante de docentes con estudiantes y la colección de hallazgos se logró contrastar que los desempeños y las percepciones generadas respecto a la observación de las competencias establecidas tuvieron una correlación coherente que se representó en los rendimientos y opiniones de la población objeto de estudio en donde, además de las didácticas formuladas, la práctica educativa en general fue analizada y constatada por medio de las actividades de trabajo y co-creación propuestas.

Por último, se logró determinar la influencia favorable del proyecto desde la Educación para la Sostenibilidad en el fortalecimiento de las competencias de análisis crítico, pensamiento sistémico, sentido de la responsabilidad hacia generaciones presentes y futuras y, finalmente, la toma de decisiones colaborativas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Área Común de Medio Ambiente y Sostenibilidad. (2010). Diagnóstico de la inserción y desarrollo de la dimensión ambiental en los programas de pregrado de la Universidad Piloto de Colombia. Universidad Piloto de Colombia. Repositorio ACAS. Bogotá. Colombia.

Global Foot Print. (2013). Red Global de huella ecológica 2013-2018. Recuperado de <https://www.footprintnetwork.org/>

Lambrechts, W., Mulá, I., Ceulemans, K., Molderez, I. y Gaeremynck, V. (2013). La integración de competencias para el desarrollo sostenible en la educación superior: un análisis de los programas de licenciatura en administración. J. Limpio. Pinchar, 48, 65-73 pp.

Martínez, G.R. (2007). La investigación en la práctica Educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. Centro de investigación educativa CIDE. Madrid. España.

Murga-Menoyo, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Foro de Educación, v. 13, n. 19, julio-diciembre 2015, pp. 55-83.

ONU (1987). Informe de la comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo: nuestro futuro común. Asamblea general. Cuadragésimo segundo período de sesiones. Tema 83 del programa provisional. Recuperado de: [http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)

ONU (2019). La degradación del medio ambiente provocará millones de muertes prematuras. Mirada Global de Historias Humanas. Noticias ONU. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2019/03/1452781>

PEI (2009). Etopeia de la Universidad Piloto de Colombia. Proyecto educativo institucional. Rectoría-Vicerrectoría de la Unidad Académica en Ciencias de la Educación. Acuerdo No. 06-2002. Bogotá, julio 2009. Colombia.

PEI (2018). Proyecto Educativo Institucional. Etopeia de la Universidad Piloto de Colombia. Proyecto educativo institucional. Rectoría - Vicerrectoría de la Unidad Académica en Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia.

Pons, P. R. y Serrano. G. (2011). En constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. Universidad de Murcia. Revista SCIELO. Redie Vol. 13 No.1 España. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412011000100001](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001)

Secretaría General Iberoamericana (2018). El papel de la universidad Iberoamericana en la Agenda 2030. Seminario de la SEGIB, Salamanca España y XXVI Cumbre Iberoamericana La Antigua Guatemala 2018. Guatemala.

Tejedor, G., Segalás, J.; Barrón, Á., Fernández-Morilla, M., Fuertes, M.T., Ruiz-Morales, J., Gutiérrez, I., García-González, E., Aramburuzabal, P. y Hernández, Á. (2019). Estrategias didácticas para promover competencias en sostenibilidad. Sostenibilidad 2019, 11. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/su11072086>

Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Recuperado de <http://files.ctezona141.webnode.mx/200000004-8ed038fca3/secuencias-didacticastobon-120521222400-phpapp02.pdf>

UNESCO (2012). Educación para el desarrollo sostenible: libro de consulta. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 75352. ISBN 978-92-3-001077-5. París, Francia.

UNESCO (2017) Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de Aprendizaje. Place de Fontenoy, 75352. París, Francia.

Valenzuela, J. y Flores, M. (2012). Fundamentos de Investigación Educativa. Vol. II y III. Monterrey: Editorial Digital.

Vilches, A., Gil, D. y Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. Investigación en la Escuela, (71), 5-15.

Weiskopf, S. R., Rubenstein, M. A., Crozier, L. G., Gaichas, S., Griffis, R., Halofsky, J. E. y Whyte, K. P. (2020). Climate change effects on biodiversity, ecosystems, ecosystem services, and natural resource management in the United States. Science of the Total Environment, 733, 137782.

Zubiría, J. (2003). Modelos Educativos Pedagógicos y Didácticos. Bogotá: Ediciones SEM.

Zubiría, M. (2004). Enfoques Pedagógicos y Didácticos Contemporáneos. Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual. Alberto Merani. ISBN:96967-7-5. Colombia