

**EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD**

**Una propuesta didáctica para el fortalecimiento de competencias**

**Sergio Andrés Arango Ruiz**

**Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.**

**Facultad de Ciencias de la Educación**

**Programa de Maestría en Educación Ambiental**

**Bogotá, D.C.**

**2020**

**EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD**

**Una propuesta didáctica para el fortalecimiento de competencias**

**Sergio Andrés Arango Ruiz**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Magíster en Educación Ambiental

**Directora**

**Norka Blanco**

Doctora en Educación Ambiental

**Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.**

**Facultad de Ciencias de la Educación**

**Programa de Maestría en Educación Ambiental**

**Bogotá, D.C.**

**2020**

*A la **madre tierra** por la oportunidad de vivir;  
a **mi esposa y mi hijo**, lo más hermoso que me ha dado la naturaleza, mi única riqueza;  
a **mi madre y hermanos**, los que siempre están y siempre necesitaré.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi hijo por la paz que me da la alegría de su infancia. A mi esposa por su amor incondicional y su sabia compañía. A mi madre por ser mi apoyo emocional y espiritual, por sus enseñanzas que me hacen ser lo que soy.

A los colegas del Área Común de Ambiente y Sostenibilidad y a los estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia, por su apoyo, enseñanzas y disposición en las etapas de esta iniciativa.

A los docentes de la Maestría en Educación Ambiental de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. por su apoyo intelectual y emocional, así como por sus sabias enseñanzas.

A mis compañeros de maestría por compartir los aprendizajes y caminar juntos en esta experiencia.

Y a todas las personas que directa o indirectamente influyeron en la consolidación de las ideas para terminar con éxito esta fase, que espero contribuya a la búsqueda de un futuro positivo, sostenible, resiliente y humanizado.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PROBLEMA.....	8
2.1. Título.....	8
2.2 Planteamiento del Problema.....	8
2.3 Formulación del problema.....	11
2.4 Justificación.....	11
3. OBJETIVOS.....	15
3.1. Objetivo General.....	15
3.2. Objetivos Específicos.....	15
4. REFERENTES TEÓRICOS.....	16
4.1. Marco Conceptual.....	16
4.1.1 Educación para la sostenibilidad (EDS).....	16
4.1.2 El papel de la universidad en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	21
4.1.3 Competencias para la sostenibilidad.....	26
4.1.4 Didácticas contemporáneas asociadas a la EDS.....	32
4.1.5 Tipos de aprendizaje previstos desde la EDS.....	34
4.2. Estado del arte.....	48
5. METODOLOGÍA.....	53
5.1 Enfoque Metodológico.....	53
5.2 Fases Exploratorias.....	56
5.2.1 FASE 1: Selección de población y muestra.....	56
5.2.2 FASE 2: Focalización de la Observación (Categorías).....	57
5.2.3 FASE 3: Diseño y aplicación de la secuencia didáctica.....	59
5.2.4 FASE 4: La documentación de la información (Selección de técnicas e instrumentos).....	66

5.2.5	FASE 5: Recolección de análisis y datos.....	69
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	72
6.1.	Presentación y discusión de resultados.....	72
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
7.1.	Desde el componente conceptual.....	89
7.2.	Desde los hallazgos.....	91
7.3.	Desde el cumplimiento de objetivos.....	92
	BIBLIOGRAFÍA.....	94
	ANEXO 1. Encuestas diagnósticas semiestructuradas a estudiantes .....	100
	ANEXO 2. Encuestas diagnósticas semiestructuradas a docentes del área común de medio ambiente y sostenibilidad.....	101
	ANEXO 3. Rejilla de observación focalizada. Desempeño diagnóstico.....	102
	ANEXO 4. Rejilla de observación focalizada. Desempeño etapa 1.....	104
	ANEXO 5. Rejilla de observación focalizada. Desempeño etapa 2.....	107
	ANEXO 6. Rejilla de observación focalizada. Desempeño etapa 3.....	109
	ANEXO 7. Focus Group.....	111

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	<b>Competencias clave para la sostenibilidad.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 2.</b>	<b>Matriz básica de competencias para la sostenibilidad.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 3.</b>	<b>Clasificación de Técnicas didácticas activas contemporáneas.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 4.</b>	<b>Unidades de Observación enfocada.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 5.</b>	<b>Selección de instrumentos y momentos de aplicación.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 6.</b>	<b>Decodificación de observación enfocada: Desempeño diagnóstico.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 7.</b>	<b>Decodificación de observación del desempeño en las didácticas por etapas</b>	<b>81</b>

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	<b>Design Thinking para educadores.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 2.</b>	<b>Diseño de la secuencia didáctica.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 3.</b>	<b>Previo a la implementación de la secuencia didáctica.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 4.</b>	<b>Implementación de la secuencia didáctica etapa 1.....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 5.</b>	<b>Implementación de la secuencia didáctica etapa 2.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 6.</b>	<b>Implementación de la secuencia didáctica etapa 3.....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 7.</b>	<b>Correlación de resultados por etapas de la competencia de análisis crítico.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 8.</b>	<b>Correlación de resultados por etapas de la competencia de Reflexión Sistémica .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 9.</b>	<b>Correlación de resultados por etapas de la competencia de Sentido de la responsabilidad hacia generaciones presentes y futuras.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura10.</b>	<b>Correlación de resultados por etapas de la competencia de Toma de decisiones colaborativas.....</b>	<b>80</b>



## RESUMEN

Esta propuesta de investigación se desarrolló bajo el paradigma del constructivismo socio-cognitivo, enfocándose en analizar la incidencia de la propuesta didáctica de 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, a través de la línea socio-crítica y de la investigación en la acción. Esta exploración surgió en respuesta a la oportunidad de dinamizar eficazmente el esquema actual de formación para la sostenibilidad, a través de la propuesta pedagógica EDS articulada con el PEI, situación identificada en la etapa diagnóstica de esta inspección. Esta secuencia didáctica se consideró desde tres etapas correspondientes a los cortes evaluativos del semestre lectivo de la asignatura, donde las actividades teórico-prácticas y el aprendizaje aplicado fungieron desde las didácticas contemporáneas estimadas en dicha propuesta. Esta investigación se llevó a cabo bajo el método dialógico mixto de la observación sistemática focalizada, cuyo análisis fue de carácter descriptivo, explorando unidades de observación referidas a las competencias transversales para la sostenibilidad como: el análisis crítico, el pensamiento sistémico, el sentido de responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras y la toma de decisiones colaborativas. Este registro que se dio a través de rejillas de observación focalizada, contra argumentadas con las percepciones del grupo focal que respaldaron la pertinencia de la intervención. 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 claves:** Educación para la sostenibilidad, estrategia didáctica, competencias, Objetivos de Desarrollo Sostenible

## ABSTRACT

The present researching proposal is developed under the socio-cognitive constructivism paradigm, focusing in analyze the incidence of the didactical proposal of education to the sustainability in the strengthening of the Piloto University student's competences, from the environment and sustainability subject, through the socio-critic line and the action research. This exploration began as a response of the opportunity to dynamize effectively the actual formation to the sustainability scheme, through the EDS pedagogic proposal with the PEI, identified situation in the diagnostic phase of this inspection. This didactical sequence was considered from three stages corresponding to the evaluation cohort of the semester of the subject, where the activities theoretical-practical and the applied learning functioned from the contemporary didactics estimates in said proposal. This research was carried out under the mixed dialectical method of focused systematic observation, which the analysis was descriptive, exploring observation units refer to the transversal competences to the sustainability like: critical analysis, systematic thinking, the responsibility sense to the present and future generation and the collaborative decision making. This record was made through the focalized observation grids, counter-argument with the perception of the focus group that support the intervention pertinence. The collected results were represented on progressive evolution of the studied object group from the cognitive, behavioral and attitudinal valuation perspective assertively concreting the initial target of this investigation.

**Key words:** Education to the Sustainability, Didactic Strategy, Competences, Sustainable Development Goals.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde que empezó a utilizarse el término Desarrollo Sostenible en el Informe de Brundtland, “Nuestro Futuro Común” en 1987, que lo define como “un modelo de desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones” World Commission on Environment and Development (WCED, 1987) citado por Carvalho, A. y Uceda, F. (2017, párr. 1), 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 de colegios y 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?.

Alrededor de esta interpretación, se generan estos interrogantes pues casi que desde que se propuso el concepto, hace ya treinta y nueve años, las condiciones ambientales se siguen deteriorando, el clima, la pobreza y la población sigue aumentando, el valor económico sigue estando por encima del valor ecológico y el manejo general de los recursos se sigue haciendo como si estos fueran infinitos, tal y como lo demuestra el informe emblemático anual de Medio Ambiente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2019), hechos que evidencian que, en efecto, la sociedad o no tiene instrumentos metodológico-conceptuales para poner en marcha la sostenibilidad o no ha sabido implementarlos.

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, los cuales son: Arquitectura, Administración De Empresas, Administración Ambiental, Contaduría Pública, Diseño De Espacios y Escenarios, Diseño Gráfico, Economía, Ingeniería Civil, Ingeniería De Mercados, Ingeniería De Sistemas, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Financiera, Ingeniería Mecatrónica, Negocios Internacionales y Psicología.

Con el ánimo de ampliar esta reflexión, se dispuso identificar las percepciones de los actores del proceso de formación, donde en primera instancia se indaga la postura de los estudiantes a través de una encuesta diagnóstica a treinta alumnos de diversas carreras (ANEXO 1), respecto a la pertinencia de la cátedra, su relación con los programas de pregrado y con su proyección profesional.

Posteriormente, se explora la posición de los docentes del área común de Medio Ambiente y Sostenibilidad, a través de una encuesta diagnóstica (ANEXO 2), frente al abordaje y la visión multidisciplinar de los temas tratados en la asignatura, la congruencia de estos frente a la situación ambiental global y la pertinencia de las pedagogías empleadas.

Paralelamente se tiene en cuenta el análisis denominado “Diagnóstico de la inserción y desarrollo de la dimensión ambiental en los programas de pregrado de la Universidad Piloto de Colombia” desarrollado por el cuerpo de docentes del Área Común de Medio Ambiente y Sostenibilidad (2010).

De la sumatoria de estas indagaciones, se puede inferir que, los principales factores que dificultan el proceso de enseñanza y aprendizaje son: la desactualización y desconocimiento

frente a las didácticas utilizadas dentro del aula; las competencias genéricas que no corresponden a las propuestas por la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS); la visión reduccionista de los actores del ámbito académico sobre la crisis ambiental asumida únicamente desde lo natural; la poca gestión para proponer proyectos con enfoque sostenible y la escasa comprensión de la comunidad frente a los impactos negativos consecuencia de las diversas cadenas de producción y consumo. Complementario a esto, se identifica además la falta de empoderamiento de los actores del proceso educativo respecto a su papel como transformadores de sistemas naturales y sociales desde su rol como ciudadanos y profesionales.

En vista de este panorama, nace la oportunidad de desarrollar una propuesta didáctica de Educación para la Sostenibilidad, que busque fortalecer las cuatro competencias transversales en sostenibilidad identificadas como el análisis crítico, la reflexión sistémica, la toma de decisiones y el sentido de responsabilidad intra e intergeneracional de los estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia, desde la asignatura Ambiente y Sostenibilidad. Esta propuesta está enmarcada en la meta 4.7 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2012), a través del enfoque pedagógico y el carácter propio de la EDS, que se basa en los tipos de aprendizaje centrados en el estudiante, entre los cuales están: el trabajo colaborativo, el aprendizaje significativo, el basado en problemas, el basado en análisis crítico, el interdisciplinar y el basado en pensamiento sistémico y complejo.

Esta propuesta exploratoria, tiene un componente cognitivo, donde se abordan el concepto de ambiente, sostenibilidad, los ODS, los conflictos más urgentes y las posibles soluciones. A su vez, posee un componente socio-emocional encaminado a la autorreflexión sobre los valores y actitudes que deben apropiarse los distintos actores del ámbito académico para la construcción de

sociedades sostenibles, a partir del conocimiento de la huella ecológica, la corresponsabilidad que como consumidores tienen en las dinámicas de producción y los estilos de vida sostenibles como una alternativa de cambio. Finalmente, tiene un componente conductual que, a partir del trabajo colaborativo e interdisciplinar por proyectos, se pretende promover el planteamiento de los mismos con enfoque sostenible. Se espera que los individuos seleccionados para esta investigación, logren una actitud y un desempeño asertivo de acuerdo a los indicadores por competencia, pues el tiempo destinado para el desarrollo de la asignatura por semana es limitado y las sesiones son distanciadas, lo que significa un reto adicional para esta investigación.

En este sentido, esta exploración se aborda a través de cinco capítulos, donde en primera instancia se delimita el planteamiento del problema, se establece el marco del contexto y sus particularidades derivando en la pregunta de investigación. Además describe la justificación a partir de lo detallado en la meta 4.7 de los ODS enfatizando en el enfoque EDS como mecanismo para construir sociedades sostenibles y resilientes. Finalmente se reportan los antecedentes de investigación en cuanto a la formación de competencias desde el aula en otras instituciones de Educación Superior y se incluye el estado del arte sobre la evolución de la Educación Ambiental y el enfoque EDS.

En segunda instancia, se explora el marco teórico, que soporta conceptualmente esta investigación, donde los elementos principales son el concepto de ambiente y sostenibilidad, la descripción de las cuatro competencias transversales en sostenibilidad planteadas desde la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), los tipos de aprendizaje centrados en el estudiante que le dan el carácter propio al enfoque y el *Design Thinking* como modelo de innovación para realizar el trabajo colaborativo e interdisciplinar por proyectos de forma creativa.

En el tercer capítulo se describe el diseño metodológico, donde para esta propuesta de intervención se establece la línea de investigación socio crítica y de investigación en la acción, adicionalmente contempla la descripción de la población objeto de estudio, los instrumentos de recolección de datos, las fases e implementación de la estrategia y finaliza con la validación de los instrumentos y datos obtenidos.

El cuarto capítulo agrupa la descripción de los resultados con el posterior análisis de los mismos, destacando los logros alcanzados en cada una de las competencias relacionadas con sus indicadores específicos. Finalmente el quinto capítulo, trata las conclusiones encontradas a través de esta experiencia de investigación, deducciones generadas desde el componente conceptual, desde los hallazgos y desde los objetivos estimados, elementos clave para continuar con posteriores procesos investigativos.

## **2. PROBLEMA**

### **2.1 Título**

EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD: Una propuesta didáctica para el fortalecimiento de competencias.

### **2.2 Planteamiento del problema**

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”, exploración que se encuentra en el Repositorio de documentos del Área Común de Ambiente y Sostenibilidad y que sirvió como recurso diagnóstico para esta investigación, ya que dio a conocer las percepciones de los estudiantes y los profesores de ese entonces, desde la dimensión ambiental en los programas de pregrado. De esta detección se determinó que, el 96.1% de los estudiantes consideraban que la asignatura cumplía con el propósito de la interdisciplinariedad, entendida como la relación entre los conceptos ambientales con las diversas perspectivas profesionales. Sin embargo el 52% de los docentes entrevistados (de una muestra de 63 docentes de los diferentes programas académicos) consideró que no existía un énfasis ambiental dentro de los planes de formación, resaltando además que la asignatura de medio ambiente y sostenibilidad debía ser de carácter obligatorio y de vital importancia en la formación interdisciplinar. Contiguo a esto, el 77.8% de los mismos, consideraron que el Área Común de Medio ambiente debía ser la encargada de ampliar la oferta académica respecto a temáticas de ambiente.

Por otro lado, los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes en ese entonces, indicaron que la Universidad Piloto de Colombia tenía un énfasis ambiental, además de estar



contemplado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI). 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 un deseo por una mayor implementación de temáticas específicas para cada programa.

Ahora bien, con el ánimo de indagar sobre las percepciones actuales de los estudiantes, se realiza una encuesta diagnóstica (ANEXO 1) a treinta alumnos seleccionados al azar de diferentes carreras, cuyas categorías de respuesta son: Si, No y No me interesa. Para la primera pregunta se establece ahondar sobre la orientación de su disciplina en relación con la sostenibilidad, permitiendo identificar que, a pesar de que el 86% respondieron que el plan de estudios tenía algunas asignaturas orientadas hacia este fin, la población restante piensa que no es así. Respecto al segundo interrogante, el 80% de la población considera fundamental la formación en sostenibilidad dentro de su programa de estudios. Complementario a esto, el tercer interrogante arroja que el 93.3% de los estudiantes creen esencial la formación en sostenibilidad en los demás programas académicos. Adicionalmente, las respuestas a la cuarta pregunta permiten identificar que el 80% de los estudiantes consideran que el tener contacto con recursos ambientales de formas más próximas, afianzarían su conocimiento y responsabilidad sobre los mismos, destacando la importancia de promover salidas a territorios naturales y escenarios de conflicto ambiental con mayor frecuencia. Sin embargo respecto al quinto interrogante, el 40% de la población no se identifica en tener un rol activo dentro de los procesos de la sostenibilidad y mucho menos en ser administradores potenciales de dichos recursos.

Ahora bien, desde la visión del profesorado, se realiza una encuesta diagnóstica a los docentes del Área Común de Ambiente y Sostenibilidad (ANEXO 2), que en su conjunto tienen a su cargo un número aproximado de 750 estudiantes. Esta exploración permite inferir que el 75% de

los docentes está de acuerdo en la pertinencia de los temas que se abordan en la cátedra, sin embargo expresan que estos no se articulan con las 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 el 50% aseguran no ser conscientes de los múltiples modelos pedagógicos existentes. En respuesta de esto, 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 puede 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: las estrategias didácticas empleadas por los docentes no están centradas en el estudiante; las competencias se han planteado de forma general y no desde lo que se demanda en la propuesta EDS; la concepción de los estudiantes sobre el ambiente sigue siendo desarticulada y reduccionista, asumiéndolo únicamente desde lo natural; 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, 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.

### **2.3 Formulación del problema**

Teniendo en cuenta lo propuesto para esta investigación y de acuerdo a la descripción del problema, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo educar para la sostenibilidad en la Universidad Piloto de Colombia desde la asignatura Ambiente y Sostenibilidad?

### **2.4 Justificación**

Desde la década del 70, específicamente en 1972 en El Informe del Club de Roma citado por Folladori y Tommasino (2000), se alertó sobre los límites de crecimiento y el carácter finito de los recursos naturales para el sostenimiento de la civilización occidental. Complementario a esto, en el análisis elaborado por Global Foot Print (2013-2018), se expresó que de continuar con el aumento de la población y por ende del consumo, el planeta superaría su capacidad de carga y su biocapacidad, entendida esta como la relación entre el abastecimiento de recursos versus la absorción de residuos de un área biológicamente productiva.

Seguidamente, la ONU estimó que, “para el 2015 la población mundial alcanzó un total de 7.300 millones de personas y se estima que para 2050 la cifra aumentará a 9.300 millones” (ONU, 2015, párr.1). Específicamente, para el caso latinoamericano, La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016) indicó que, “hacia mediados de 2014, 612 millones de personas habitaron la región” (párr.4), y que para el caso colombiano según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018, párr. 3), “la población proyectada es de 47 millones y en Bogotá es de 8 millones”.

Como consecuencia directa de dicho aumento poblacional, se infiere que la presión sobre los sistemas naturales para el abastecimiento ha incrementado, junto a los impactos negativos más

urgentes como son la deforestación, contaminación, extinción de especies y el calentamiento global. Por esta razón la ONU (2015), dentro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados en la Agenda Global 2030, propone que los habitantes de la tierra deben modificar sus hábitos de consumo y organizar los asentamientos humanos apuntando hacia ciudades y comunidades sostenibles y hacia una producción, consumo y pos consumo responsable o inteligente.

Sumado a ello, en las discusiones sobre el futuro de la tierra, representadas en las diversas cumbres y encuentros, se ha hecho y se sigue haciendo explícita la idea que “la educación es la clave para la sostenibilidad” (Mckeown, 2002, p.11), pues se entiende que, es sin duda el mecanismo más eficaz para que las mayorías tengan conocimiento y habilidades para la implementación de las metodologías que se vienen pensando para tal fin, que se plantean y agrupan bajo el enfoque de Educación para el Desarrollo Sostenible o para la Sostenibilidad, abreviado bajo la sigla EDS y que se encuentra referenciado en la meta 4.7 de los ODS.

Según la UNESCO (2017), este se define como un enfoque pedagógico que busca formar ciudadanos con los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que los empoderen para promover sociedades justas, sostenibles y resilientes, a través del fortalecimiento de las competencias transversales propias de la misma, pues lo que comúnmente se viene haciendo en las instituciones, es la educación sobre el Desarrollo Sostenible, que en palabras de Mckeown, (2002) son “lecciones para despertar conciencia o análisis sobre discusiones teóricas” (p.31) desconociendo el cómo hacerlo en la práctica.

Ahora bien, para el caso específico de la Universidad Piloto de Colombia, dentro de los propósitos planteados desde el PEI (2009), se destaca que el egresado Piloto tiene un compromiso con el medio ambiente en el marco de la educación integral, polivalente e

interdisciplinaria que se ofrece desde la institución. En la versión actualizada de este PEI (2018), aparecen como principios misionales la sostenibilidad, el desarrollo humano sostenible y la construcción social del territorio, elementos que van en coherencia con la Agenda 2030. Sumado a esto, dicho plan hace énfasis en la revisión permanente de los currículos caracterizados por ser flexibles, el uso del modelo de enseñanza y aprendizaje basado en enseñar a aprender, aprender a aprender, comprender y emprender con enfoque interdisciplinario, así como la integración de dimensiones humanísticas, tecnológicas, cognitivas creativas e innovadoras y con docentes capacitados en conocimientos, investigación y metodologías, actualizados y con espíritu crítico.

Entendido esto, es por eso que el presente trabajo constituye una propuesta integral que busca aportar en parte lo que se espera tanto de la agenda global como del PEI de la universidad. Por un lado, está cimentado en el concepto de Ambiente propuesto por Maya, A. (2013), desde una perspectiva del pensamiento sistémico y complejo, así como en los modelos de sostenibilidad fuerte y super fuerte que se proyectan hacia visiones alternativas al desarrollo tradicional. Va en coherencia con los tipos de aprendizajes característicos del enfoque, pues las actividades están centradas en el estudiante y su rol activo dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Es así que, se pretenden fortalecer en los estudiantes 4 de las competencias transversales propuestas por la UNESCO (2017) en el marco de la meta 4.7 de los ODS determinadas como: la reflexión sistémica, el análisis crítico, el sentido de la responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras y la toma de decisiones colaborativas. Adicionalmente, busca modificar las dinámicas de consumo insostenibles a partir de los estilos de vida sostenibles, el principio de autocontención y la cultura de la austeridad como ideas fuerza. Finalmente y a partir del trabajo

colaborativo por proyectos de forma interdisciplinar, se espera que tengan la capacidad de contemplar otras visiones y tomar decisiones enmarcadas en los principios de la sostenibilidad.

Por otro lado, esta propuesta va en coherencia con lo propuesto en el PEI (2009) pues se busca que el estudiante, como eje principal de formación, logre desarrollar habilidades para aprender a aprender, conozca métodos para poner en práctica proyectos con enfoque sostenible desde sus disciplinas y asuma una posición autocrítica para formar nuevos valores y actitudes frente a la multicrisis global ambiental, hecho que iría en coherencia con la formación integral que la universidad propone.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Analizar la incidencia de la propuesta didáctica de Educación para la Sostenibilidad en el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia, desde la asignatura Ambiente y Sostenibilidad.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- 1.** Diseñar una propuesta didáctica de Educación para la Sostenibilidad enmarcada en la meta 4.7 de los ODS, articulada con lo propuesto en el PEI (2009) de la Universidad Piloto de Colombia.
- 2.** Contrastar los desempeños y las percepciones generadas respecto a las competencias establecidas, a través de las actividades de trabajo propias de la propuesta didáctica de Educación para la Sostenibilidad implementada.
- 3.** Determinar la influencia de la propuesta didáctica de Educación para la Sostenibilidad en el fortalecimiento de las competencias establecidas.

## **4. REFERENTES TEÓRICOS**

### **4.1 Marco Conceptual**

Este apartado compila los referentes teóricos utilizados para la presente investigación.

#### **4.1.1 Educación para la sostenibilidad (EDS)**

La EDS 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”, a través del fortalecimiento de competencias transversales UNESCO (2017, pp. 7-8). Esta perspectiva está referenciada en la meta 4.7 del objetivo 4, donde 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 (2015) citado en UNESCO (2017, p.7).

A través de 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)

La EDS surgió paralelamente con el planteamiento de la definición de Desarrollo Sostenible y fue modificándose junto a este, a medida que avanzaron las diferentes cumbres globales.



Específicamente, en La Cumbre de Río o de la Tierra (1992), se enfatizó en mejorar la educación básica, donde se planteó la articulación de los propósitos hacia la formación de habilidades en pensamiento crítico, habilidades para interpretar información, para generar preguntas y analizar problemas hacia la toma de decisiones acertadas, reorientando así la educación existente, donde se acentuó en incluir principios, valores, habilidades y perspectivas hacia la sostenibilidad en todas sus dimensiones, como por ejemplo, buscar formas sostenibles de vivir y ganarse la vida, así como participar activamente en los mecanismos democráticos.

Adicionalmente, se destacó el desarrollar el entendimiento y conciencia pública, que buscaba motivar a las comunidades a informarse e interesarse por decisiones gubernamentales hacia el beneficio del bien común, para de esta manera, poder elegir a conciencia los representantes que tomaran las mejores decisiones frente a los retos del mundo moderno, especialmente frente a la crisis ambiental local.

Paralelo a esto, se estableció ofrecer capacitación, donde se propuso generar los mecanismos adecuados para formar una ciudadanía letrada y con la prioridad de la conciencia ambiental por sobre todas las cosas, generando manuales o guías específicas en cuanto al manejo de diferentes recursos desde el enfoque sostenible (Mckeown, 2002).

Prosiguiendo a esto, para la cumbre de Río+10 (2002), se estableció el “Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible” donde se aprobó la resolución para dar inicio a este, desde 2005 a 2015 y así evaluar los progresos, las mejoras y las oportunidades, para de esta manera declarar la era de la EDS.

Contiguamente, en la cumbre de Río+20 (2012), se ahondó en “integrar el desarrollo sostenible de manera más activa en la educación”, estableciendo los mecanismos de seguimiento para tal fin, de la mano del planteamiento de los Objetivos del Milenio, que más adelante dieron origen a

la Agenda actual 2030. Por último, se propuso el programa de acción mundial articulado con los ODS, como una manera de determinar los avances y desaciertos hasta la fecha y como una hoja de ruta para poder llevar a la práctica lo planeado a 2030 (UNESCO, 2014).

De acuerdo a este contexto histórico, a lo largo de la visión de la UNESCO y el PNUD se han generado definiciones y lineamientos claves a tener en cuenta para la correcta aplicación de la EDS y así iniciar la urgente transición a sociedades sostenibles y resilientes.

En respuesta a esto, como primera medida, se debe tener en cuenta que la Agenda 2030, representada en los 17 ODS, busca “garantizar una vida sostenible, pacífica, próspera y justa en la tierra para todos, ahora y en el futuro” UNESCO (2017, p. 6). Esta aspiración se pretende, a partir del establecimiento de los límites de la naturaleza para el uso de recursos, la disminución de la pobreza a través de la distribución equitativa de la riqueza, la transformación cultural hacia la austeridad mediante la promoción de estilos de vida sostenibles, la lucha contra el calentamiento global a través de la mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y la adaptación de los asentamientos humanos a los nuevos regímenes de dominio climático.

Es por esto que, las principales acciones y procesos que requieren ser promovidos inicialmente son la integración de los temas más urgentes y esenciales como: el consumo y producción sostenible y responsable, el cambio climático y la planificación para la reducción del riesgo de desastres, en los planes de estudio y en todos los niveles de formación.

Seguidamente, 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.

Complementario a esto, 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, conjunto con el desarrollo de capacidades para analizar las situaciones complejas de la realidad desde el pensamiento sistémico y de esta manera asumir distintas posiciones según se requiera a favor de la toma de decisiones más coherentes con la sostenibilidad.

En respuesta a esto, 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 necesidad de replantear los currículos hacia el análisis crítico de los escenarios de conflicto ambiental como eje fundamental, direccionado hacia la toma de decisiones acertadas impulsadas por la creatividad y la innovación. Además la reorientación de las estrategias didácticas hacia modelos inter estructurantes 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, 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.

Se hace indispensable además, la formación de valores amparados en principios de la sostenibilidad como son la autocontención (austeridad), la alteridad, la precaución, la biomímesis, la territorialidad y en general todos los aspectos que promuevan formas alternativas

de habitar el mundo, dirigidos hacia la construcción de una calidad de vida más simple y por tanto más significativa, tal y como lo describe la UNESCO (2017).

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

Subsecuente a esto, la autora en mención, adicionalmente sugiere que para llevar a la práctica dichas acciones, se hace necesario emplear técnicas o métodos centrados en el estudiante tales como: la construcción de mapas conceptuales para estimular el pensamiento relacional y a su vez el sistémico, la coevaluación que fomenta procesos críticos y autocríticos, los foros de discusión, debates y juegos de roles que fomentan el diálogo argumentativo y el correcto uso del lenguaje, el trabajo por grupos colaborativos, que fortalecen el trabajo en equipo y el aprendizaje de servicio que promueva la adquisición de conocimiento y el compromiso social, entre otros.

A partir de esta percepción, Murga-Menoyo et al. (2015), destaca la pertinencia de trabajar por competencias a diferencia de las habilidades, ya que como el comportamiento de la crisis ambiental es cambiante, la versatilidad, flexibilidad y el carácter holístico de las competencias, promueven acciones que se ajusten o adapten con mayor facilidad a los requerimientos típicos del contexto.

De estas cavilaciones, se entiende entonces la EDS como el mecanismo más eficaz para poner en marcha los ODS, ya que, a través del desarrollo y fortalecimiento de las competencias

transversales, permitirá a los estudiantes adquirir habilidades cognitivas, socioemocionales y conductuales que le permitan la transformación de su propia conducta, convertirse en una influencia para los demás y reorienten los propósitos profesionales al servicio de la construcción de una sociedad verdaderamente sostenible y resiliente (UNESCO, 2017).

#### **4.1.2 El papel de la universidad frente a la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

Uno de los puntos más urgentes de la Agenda 2030 es integrar en todos los niveles educativos los principios de la EDS, como mecanismo para ejecutar los ODS y transitar hacia la sostenibilidad. Aunque la educación se aborde directamente desde el objetivo 4, sus alcances están orientados principalmente a la cobertura desde muchas dimensiones, destacando el modelo mencionado únicamente en la meta 4.7. Sin embargo, si se realiza una revisión más juiciosa, otros ODS tienen dentro de sus metas e indicadores elementos relacionados a la formación, lo que no hace exclusivo este aspecto únicamente a dicho objetivo, sino que invita a emplear la propuesta de la forma correcta, es decir, de manera integrada (UNESCO, 2018).

En términos generales, la Agenda 2030 es una propuesta de las ONU (2015), que busca promover acciones para construir sociedades sostenibles desde la perspectiva económica, social y natural de forma interconectada, teniendo como principales metas el fin de la pobreza en todas sus formas, con un profundo énfasis en el fenómeno de la desigualdad, la protección de la naturaleza y el fortalecimiento de la paz a nivel global.

Dichas acciones se plantean desde 5 aspectos prioritarios como son: (i) las personas, cuyo enfoque es el fin de la pobreza y el hambre, así como la promoción de los derechos humanos; (ii) el planeta, donde se prioriza la protección de la naturaleza a través de los derechos de tercera generación, el consumo responsable, la gestión sostenible de recursos y las medidas urgentes

para contrarrestar el calentamiento global; (iii) la prosperidad, cuyo énfasis es la calidad de vida a través de la educación, el trabajo digno y el progreso económico, social y tecnológico en coherencia con la lógica de la naturaleza; (iv) la paz, donde se promueve la cultura de la no violencia entre los humanos y con las demás formas de vida en todas sus dimensiones; y (v) las alianzas, cuyo enfoque es la solidaridad entre los pueblos para llevar a cabo las acciones, particularmente centrado en las necesidades de los pobres y vulnerables.

Esta visión, se representa de forma prácticas a través de los 17 Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS), dentro de los cuales se plantearon 167 metas a 2030 y 231 indicadores, 11 de ellos relacionados directamente a la educación y contemplados dentro del objetivo 4, tal y como se describe en la guía de los ODS. Secretaria General Iberoamericana et. Al (2018).

Según Sánchez (2018) citada en Secretaria General Iberoamericana et. Al (2018, p.29), dichos objetivos deben ser “indivisibles, interdependientes y co-realizables simultáneamente”, lo cual implica que para que se cumpla uno, es necesario que se cumplan otros. De esta forma, es una perspectiva novedosa en tanto que destaca el carácter sistémico de esta propuesta, acudiendo al principio de interdependencia entre sus elementos. Se deduce entonces, que el éxito de su puesta en marcha dependerá, por un lado, en cómo los países ajustarán las metas y objetivos en políticas públicas respecto al contexto local, y por el otro, en las maneras de enseñanza para conocer, dominar e implementar dichos objetivos, en todos los niveles educativos y especialmente, en la formación superior.

Sumado a esto, también es necesario resaltar el Programa Mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible de 2015-2019, pues retoma elementos del Decenio de la EDS y resalta dos objetivos principales, siendo el primero de estos, reorientar la educación y el aprendizaje para adquirir conocimientos, competencias, valores y actitudes que contribuyan al desarrollo

sostenible; y el segundo, reforzar el papel de la educación en todos los planes de acción, programas y actividades para promover el desarrollo sostenible. (UNESCO, 2014).

Desde allí, se estructuró una hoja de ruta para todos los actores directos del proceso educativo y también para el sector productivo, donde dentro de las acciones prioritarias se estableció la formación de valores de la sostenibilidad, la participación y movilización activa de jóvenes, formación de redes locales y, como punto importante para esta investigación, el reforzamiento de las capacidades de estudiantes de diferentes carreras para poner en práctica los principios de la EDS.

Es por eso que, para este punto en específico, se hizo énfasis en la transformación de los espacios educativos en eco escuelas y eco campus universitarios, acompañados de procesos de gestión transparentes y eficaces. Finalmente se propuso que los contenidos debían basarse en las problemáticas socio-ambientales más urgentes como lo eran y lo son el cambio climático, la biodiversidad, la gestión del riesgo y el consumo responsable. Así mismo se estableció el análisis crítico, el pensamiento sistémico, la participación activa y el principio de solidaridad intergeneracional como competencias fundamentales, base de observación para esta investigación.

Ahora bien, 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 principalmente que la universidad tiene un rol fundamental en la transición a sociedades sostenibles, pues es la encargada de formar profesionales sensibles y comprometidos con los escenarios de conflicto ambiental de la sociedad moderna.

Es claro y fundamental entonces, la formación en valores y actitudes que vayan 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. Se hace necesario fortalecer y priorizar asignaturas o espacios académicos donde se discuta la importancia de retomar el humanismo y la ética como pilares de las sociedades sostenibles.

Desde esa mirada, entonces se deben desarrollar y fortalecer las competencias en sostenibilidad dispuestas en el modelo EDS, principalmente aquellas que permitan analizar situaciones o problemas desde los enfoques sistémicos, complejos, interdisciplinarios y críticos. Todo ello dirigido a la toma de decisiones acertadas y el estímulo al trabajo colaborativo, en aras de transformar la cultura universitaria hacia la sostenibilidad en todos los actores de la comunidad educativa.

Adicionalmente, es urgente y necesario empoderar a estos actores, como agentes activos de cambio hacia la sostenibilidad en la sociedad, capacitados para articular la Agenda 2030 a su disciplina y propiciar procesos de enseñanza-aprendizaje desde esta perspectiva.

Para dar cumplimiento a esta intención, en primera instancia se hace evidente y necesario la formación de formadores en el desarrollo de competencias para la sostenibilidad y en la Agenda 2030, así como a coordinadores, jefes de área y decanos, iniciando procesos de sostenibilización curricular en la totalidad de los programas, así como ampliar la oferta de espacios electivos, asignaturas, cursos virtuales, cursos de extensión, laboratorios y programas de post grado que aborden y apliquen los ODS.

En respuesta a esto, se requiere realizar reformas institucionales en donde el rol de la universidad sea más flexible y abierta a la sociedad, con el propósito de enfrentar los retos que presenta el mundo real en el contexto de multicrisis global de este momento histórico.



De forma complementaria, es de vital importancia generar alianzas entre las partes interesadas y la articulación de estas (academia, industria y gobierno), para que los procesos académicos permeen actividades del mundo laboral, buscando aunar los esfuerzos para el cumplimiento de los ODS.

Consecuente a esto, se requiere que el planteamiento de las políticas públicas sean pensadas desde la perspectiva de los ODS para que apoyen las acciones y propuestas que desde la academia se generen. El engranaje entre el estado y las universidades, es clave para la transición a sociedades sostenibles, por eso es esencial generar espacios y escenarios de educación no formal e informal para que los procesos continúen en el tiempo, con el propósito que la sociedad se apropie y busque soluciones que vayan en coherencia de procesos sostenibles.

Además, desde la praxis académica es inminente, la articulación de los proyectos de grado con los ODS desde su perspectiva sistémica e interdependiente, como mecanismo para poner en práctica acciones que allí se demandan, promoviendo la investigación e innovación para el cumplimiento de las metas y su respectivo seguimiento a través de los indicadores en contexto.

Finalmente, tal y como lo estima Sánchez (2018), se sugiere destacar algunos puntos que no fueron contemplados en la Agenda 2030 y que la universidad debe visibilizar, sobre todo para el contexto regional. Entre ellos se destacan la profundización en las visiones multiétnicas y ancestrales, la crítica a los modelos de desarrollo tradicional o neoclásico junto a la propuesta para buscar alternativas al mismo y el análisis a las formas o mecanismos de implementación de los ODS. El conjunto y aplicación de estas observaciones, constituyen un reto enorme que se propone desde la Agenda 2030, pero es también la oportunidad para asentar las bases necesarias para el cambio social que el contexto requiere impulsado por el papel indispensable de la educación superior.

### **4.1.3 Competencias para la sostenibilidad**

Para Murga-Menoyo (2015), quién presenta una importante revisión de diferentes autores sobre el concepto de competencia, lo resume como “la combinación dinámica de conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes, actitudes, hábitos o valores” (p.66), adquiridos o fortalecidos durante un proceso formativo. La autora, añade que dichos elementos solo podrán manifestarse en el desempeño de tareas específicas, preestablecidos según algunos estándares, y que a su vez pueden ser medidos o evaluados por indicadores de desempeño que adviertan sobre el dominio que tengan los estudiantes sobre los mismos.

Desde esta perspectiva, la autora determina que son tres las competencias transversales denominadas como conocer y comprender, saber actuar y saber ser. Describe además, que la finalidad para la primera, es la solución de problemas; en el segundo caso, es para optimizar y mejorar una situación; y en el último, es para prevenir o mitigar una evolución negativa, clasificación más asociada al contexto de crisis ambiental. A su vez, determina que cada una de ellas está compuesta por elementos procedimentales, axiológicos y cognitivos, lo que les da un carácter multidimensional, que implica entonces “conocer y comprender, pero también actuar y ser” (p.67). En conclusión, la competencia representa “una combinación de atributos (respecto al conocimiento y sus aplicaciones, aptitudes y responsabilidades) que describen el nivel o grado de suficiencia con que una persona es capaz de desempeñarlos” González y Wagenaar (2003, p.80) citado por Murga-Menoyo (2015, p. 67).

En esta misma vía, el documento sobre los objetivos de aprendizaje para los ODS (UNESCO, 2017) menciona 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, donde también hace un llamado a desarrollar “capacidades para manifestarse y

actuar hacia un cambio positivo” (p. 10) y así formar una ciudadanía para la sostenibilidad. Para ello es necesario desarrollar y fortalecer competencias clave para este fin, estas describen características o atributos necesarios “para la acción y la autonomía en distintos contextos y situaciones complejas” (p. 10). Según la UNESCO (2017), estas 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.

Tabla 1.

*Competencias Clave para la Sostenibilidad*

<b>Competencias clave para la Sostenibilidad</b>	
<b>Competencia</b>	<b>Descripción</b>
<b>De pensamiento sistémico:</b>	Habilidades para reconocer y comprender las relaciones; para analizar los sistemas complejos; para pensar cómo están integrados los sistemas dentro de los distintos dominios y escalas; y para lidiar con la incertidumbre.
<b>De anticipación:</b>	Habilidades para comprender y evaluar múltiples escenarios futuros - el posible, el probable y el deseable; para crear visiones propias de futuro; para aplicar el principio de precaución; para evaluar las consecuencias de las Acciones; y para lidiar con los riesgos y los cambios.
<b>Normativa</b>	Habilidades para comprender y reflexionar sobre las normas y valores que subyacen en nuestras acciones; y para negociar los valores, principios, objetivos y metas de sostenibilidad en un contexto de conflictos de intereses y concesiones mutuas, conocimiento incierto y contradicciones.
<b>Estratégica</b>	Habilidades para desarrollar e implementar de forma colectiva acciones innovadoras que fomenten la sostenibilidad a nivel local y más allá.
<b>De colaboración</b>	Habilidades para aprender de otros; para comprender y respetar las necesidades, perspectivas y acciones de otros (empatía); para comprender, identificarse y ser sensibles con otros (liderazgo empático); para abordar conflictos en grupo; y para facilitar la resolución de problemas colaborativa y participativa.
<b>De pensamiento crítico</b>	Habilidad para cuestionar normas, prácticas y opiniones; para reflexionar sobre los valores, percepciones y acciones propias; y para adoptar una postura en el discurso de la sostenibilidad.
<b>De autoconciencia</b>	Habilidad para reflexionar sobre el rol que cada uno tiene en la comunidad local y en la sociedad (mundial); de evaluar de forma constante e impulsar las acciones que uno mismo realiza; y de lidiar con los sentimientos y deseos personales.
<b>Integrada de resolución de problemas</b>	Habilidad general para aplicar distintos marcos de resolución de problemas a problemas de sostenibilidad complejos e idear opciones de solución equitativa que fomenten el desarrollo sostenible, integrando las competencias antes mencionadas

Tomado de UNESCO (2017, p. 10).

En la *Tabla 1*, se describen las competencias clave para el desarrollo sostenible establecidas por la UNESCO (2017), referentes para esta propuesta de investigación. Estas competencias, constituyen entonces para la UNESCO (2017), una estrategia no solo para que los ciudadanos sostenibles puedan “lidiar con los desafíos complejos de la actualidad” (p.11), sino como una herramienta para poner en práctica los ODS de manera integrada, conocer la Agenda 2030 y contribuir en la toma de decisiones acertadas, tanto individual como colectivamente.

Como respuesta a esta iniciativa, La UNESCO (2017) plantea tres dominios de aprendizaje indispensables para lograr esta meta a saber, donde el primero es el *Dominio Cognitivo* definido como el manejo de contenidos y herramientas de pensamiento para comprender los ODS y sus desafíos. En segunda instancia se describe el *Dominio Socioemocional*, entendido como el conjunto de habilidades sociales que promueven acciones tales como la colaboración, negociación y comunicación para poner en práctica los ODS, así como los valores y actitudes que requiere el perfil ciudadano y profesional frente a la crisis global, y por último el *Dominio Conductual*, descrito como el conjunto de competencias enmarcadas en las acciones.

En esta misma ruta, frente al reto de educar de formas innovadoras para la cooperación y la colaboración, se habla de las capacidades de acción o competencias dentro del marco de la educación superior, donde, en el informe de Delors (1996) citado Quijano (2008, párr.4) se pone en consideración que la educación contemporánea “debe transmitir masiva y eficazmente, un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos evolutivos, adaptados a la civilización cognitiva, porque son las bases de las competencias del futuro”.

Conviene distinguir que, a partir de esto es que se constituye el concepto de la educación superior desde cuatro aprendizajes esenciales: en primera medida aprender a conocer, donde el

individuo aprende a entender el contexto en el que habita lo indispensable para vivir dignamente, desarrollar sus habilidades y coexistir en armonía con los demás. En segunda instancia aprender a hacer, donde el individuo se forma técnica y profesionalmente en una serie de habilidades específicas, en conjunción con su capacidad para el trabajo colaborativo, para la iniciativa y para asumir desafíos. Un tercer aprendizaje es, el aprender a vivir juntos, donde el aprendiz reconoce al otro y por ende a sí mismo; es en este sentido que la educación adquiere un doble objetivo, por un lado formar para la comprensión de la diversidad de la humanidad misma y por otro lado aportar a la formación inclusiva, que propende sobre la afinidad con los demás y la interdependencia que se da en la dinámica de co-existir. Por último aprender a ser, donde la misión fundamental de la educación es conceder a los seres humanos la libertad de pensar, de discernir, de sentir y de imaginar; libertades que se requieren para que sus habilidades se desarrollen plenamente y de ser posible, donde estos sigan siendo los promotores de su camino.

Se infiere entonces, que es a través de estos tipos de aprendizaje, que el individuo logra fortalecer las competencias del saber (alusivas al paradigma cognitivo), del saber hacer (en función de lo procedimental) y el saber ser (en pro de lo valorativo actitudinal), donde el trabajo colaborativo tiene un valor fundamental que recrea y propicia estos tipos de aprendizaje y por ende consolida estos tipos de competencias.

Desde otro punto de vista, en el análisis realizado por Murga-Menoyo (2015), se hace referencia a los cuatro prismas propuestos por la UNESCO que dan el carácter propio del modelo y son indispensables para que pueda ser una realidad en las aulas, entre los cuales se encuentra el *Prisma Integrador*, centrado en el conjunto de factores y elementos de la sostenibilidad, por ejemplo, los aspectos económicos, ecológicos, ambientales y socioculturales; lo local y lo

regional; el pasado, el presente y el futuro, así como la capacidad para desarrollar un pensamiento relacional entre ellos.

Por otro lado, también se describe el *Prisma Contextual*, que da especial relevancia a la cultura local como inspiración para la sostenibilidad, de carácter endógeno, donde cada comunidad (en el caso particular de esta investigación, los programas de pregrado) analice sus propios problemas capacitando a los individuos para generar la transición de su contexto hacia la sostenibilidad.

Subsecuente a este, se define el *Prisma Crítico*, inspirado en una ética de la equidad, cuestiona el paradigma dominante, el modelo de producción-consumo y los estilos de vida asociados, de los cuales están excluidas grandes multitudes. Este enfoque precisa competencias para la toma de conciencia desarrollando competencias intelectuales y éticas.

Y finalmente se destaca el *Prisma Transformativo*, proceso final donde una vez realizado todo lo anterior, se generan los cambios en estilos y modos de vida sostenibles, desarrollo de competencias en participación activa y comprometida, direccionadas a lo que Murga-Menoyo (2015) describe como “la responsabilidad social, ecológica, a la solidaridad intra e intergeneracional y la compasión crítica”(p. 65).

A su vez, se deduce que cada una de estas perspectivas requiere un conjunto de competencias en sostenibilidad interrelacionadas que estén centradas en la economía, la sociedad y la naturaleza, que cada ciudadano del mundo debe desarrollar. Para ello se requiere fortalecer la participación activa y comprometida, la ética del cuidado y de justicia, la razón humanitaria, la inteligencia emocional, la responsabilidad social y ecológica, la solidaridad intra e intergeneracional y la compasión crítica.

Tabla 2

*Matriz básica de competencias para la sostenibilidad*

Competencia	Capacidades significativas para
<p><b>Reflexión sistémica:</b> Comprende la actitud para articular el conocimiento de acuerdo al contexto, a lo global y a lo complejo.</p>	<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>
<p><b>Análisis crítico:</b> 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</p>	<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>
<p><b>Sentido de responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras:</b> 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”</p>	<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>
<p><b>Toma de decisiones colaborativa:</b> 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.</p>	<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>

Adaptado de Murga-Menoyo (2015, p. 69) y UNESCO (2017).

De forma concluyente, tal y como se evidencia en la *Tabla 2*, Murga-Menoyo (2017) y la UNESCO (2017), hacen especial énfasis en la agrupación y descripción de cuatro competencias claves y transversales para la sostenibilidad (Competencias que aúnan visiones y conceptos de las previstas en la *Tabla 1*), categorías de observación y criterios seleccionados para la presente investigación.

#### **4.1.4 Didácticas contemporáneas asociadas a las EDS**

En coherencia con lo dispuesto anteriormente por los autores en mención, se toma como referente la visión de De Zubiría, J. (2003), sobre la didáctica, entendida como el conjunto de métodos y técnicas que facilitan el proceso de aprendizaje. De esta forma determina que las didácticas contemporáneas pertenecen o se agrupan dentro del modelo interestructurante, enmarcado este dentro de una visión moderna, que resalta el proceso de enseñanza y aprendizaje como una combinación de técnicas didácticas tanto de la formación tradicional como de la escuela activa, destacando el rol protagónico, activo y participativo de los dos actores principales del proceso (profesor-estudiante), modelo que en conjunción con lo provisto por la EDS para el cumplimiento de los ODS, se articula eficazmente para la implementación de dichas metas dentro de la praxis educativa.

Además, privilegia recursos metodológicos tales como esquemas, diagramas, mapas conceptuales, entre otros. Su clasificación según el “qué enseñar” se divide en funcional (que privilegian competencias en saber hacer y habilidades operacionales), estructural (que enfatiza competencias y saberes instrumentales) y existencial (donde se destacan competencias y habilidades en lo afectivo).

Finalmente, el autor determina que los métodos idóneos para lograr estimular de forma efectiva tanto aprendices como a educadores son: los tipos de aprendizaje basados en problemas, el aprendizaje significativo, enseñanza para la comprensión y las pedagogías conceptual y afectiva, De Zubiría, M.,(2004), estos últimos referenciados y propios de la EDS.



Tabla 3.

*Clasificación de Técnicas didácticas activas contemporáneas*

<b>Técnica Didáctica</b>	<b>Concepto</b>
<b>Índice de la huella ecológica</b>	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.
<b>Análisis de casos: simulaciones por juegos de rol</b>	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.
<b>Debate</b>	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.
<b>Lúdica</b>	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
<b>Trabajo por proyectos de aula</b>	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.
<b>Mapas conceptuales, mentales e infografías</b>	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.
<b>Línea de tiempo</b>	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.
<b>Tabla comparativa</b>	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.

Adaptado de Global Foot Print (2013-2018), Tobón (2006) y UNESCO (2012)

Es por esto que, para esta investigación se toma como referente para el diseño e implementación de su propuesta didáctica, la clasificación de técnicas y sus conceptos basados en las didácticas

activas y contemporáneas centradas en el estudiante adaptadas de Global Foot Print, 2013-2018; Tobón, 2006; UNESCO, 2012, tal y como se describe en la *Tabla 3*.

#### **4.1.5 Tipos de aprendizaje previstos desde la EDS**

Retomando lo descrito por Murga-Menoyo (2015), la autora asegura que la EDS presenta mejores resultados mediante tres tipos de enseñanza-aprendizajes fundamentales, insumos claves para esta propuesta investigativa, los cuales requieren una serie de estrategias y técnicas específicas. Estos se describen como: aprendizaje colaborativo, basado en problemas y basado en pensamiento crítico. Complementario a esto, para la presente exploración fueron tenidos en cuenta tres tipos adicionales denominados: aprendizaje significativo, el basado en el pensamiento complejo y el pensamiento para la creatividad, explorado a través de la metodología del *Design Thinking*, Pensamiento de Diseño centrado en las personas, que en consideración del investigador se articulan coherentemente con la EDS, pilar fundamental de esta propuesta de intervención.

**Aprendizaje Basado en problemas y proyectos colaborativos (ABPC):** Según el análisis realizado por Hernández (2004) citado en De Zubiría, M. (2004), el aprendizaje basado en problemas y proyectos colaborativos o ABPC, “es una didáctica contemporánea funcional que enseña a los estudiantes a solucionar problemas reales y significativos” (p.116). En él, las habilidades están orientadas a la búsqueda y solución de problemas con un enfoque colaborativo, más que a los procesos de pensamiento como se conciben desde los enfoques cognitivos.

Además, “estimula simultáneamente aspectos cognitivos, motrices, éticos y afectivos” (p.116), destacando que deben estar definidos claramente presentando un inicio, un desarrollo y un final, son centrados y dirigidos por los estudiantes, deben ser significativos en cuanto los problemas y soluciones sean observables en el entorno inmediato, deben ser apropiados o acordes a la cultura local, conectan e incluyen competencias académicas, personales y profesionales o laborales, se deben validar y seguir por otros actores para que tengan más significancia, donde además se promueven procesos de reflexión, co y autoevaluación constantes (Maldonado, 2008).

Desde la perspectiva de Martínez (2004) citado en De Zubiría, M. (2004), define que para este tipo de aprendizaje, el rol del educador es más de facilitador y se concibe como “un tutor afiliativo que diseña y asesora la experiencia de los estudiantes mediante un liderazgo instrumental” (p.176), concentrándose principalmente en el diseño (por tanto es instrumental) y donde privilegia la construcción social del conocimiento (de ahí su carácter afiliativo). Por lo tanto la selección del problema de carácter significativo, el diseño de las fases o etapas junto con sus metas y el asesoramiento en el diseño de la estrategia, constituyen su trabajo pedagógico central.

Por su parte, el estudiante “participa como protagonista autónomo cooperativo-afiliativo del proceso de aprendizaje donde su tarea es diseñar soluciones a un problema apelando a fuentes de información” (p.177). De su trabajo se privilegian el trabajo en equipo y la construcción social del conocimiento, así como la participación activa en la socialización y evaluación de las propuestas.

Para el autor en mención, son tres los momentos que constituyen las fases o etapas que el docente debe diseñar. Como primera fase se determina la elección del problema, definida esta

como la búsqueda de una situación significativa que presente tensión o conflicto en un territorio o entre actores del mismo que debe estar atado a un nodo o núcleo de la estructura curricular.

La segunda fase, se caracteriza por el diseño de la experiencia, definida como el proceso en el que se precisan los roles, las etapas del desarrollo de la experiencia junto a sus metas y los contenidos asociados.

Por último, la tercera fase consiste en la construcción de la estrategia, definida como el paso a paso o las actividades que se desarrollarán a lo largo de la experiencia, junto con las técnicas o métodos para realizar las evaluaciones periódicas.

Por lo tanto, la profundidad y descripción del problema, los conocimientos adquiridos y los ignorados, la proposición de la estrategia junto con las actividades clave, la selección de la mejor vía para la solución y la elaboración y presentación del informe final, constituyen el proceso de evaluación, relacionada a su vez en la adquisición de conocimientos, la participación activa y comprometida y las evidencias del trabajo ejecutado.

Adicionalmente es necesario destacar para esta investigación, el carácter interdisciplinar de este tipo de aprendizaje, donde según Mora (2011), es cuando se plantea un lenguaje común frente a una situación compleja sin perder la identidad disciplinar especializada, rompiendo así el paradigma de que el tema ambiental es exclusivo únicamente de unas áreas del conocimiento. El fin más avanzado al que se pretende llegar según el autor, es a los análisis desde la transdisciplinariedad, en donde se contempla el lenguaje común como se menciona anteriormente, pero esta vez teniendo en cuenta el contexto y los conocimientos de las comunidades para establecer un verdadero diálogo de saberes “con resonancia de significaciones de valor para expertos y no expertos, en aras de la integralidad de un espacio dialógico” (p.) por tanto, más significativo.

**Aprendizaje basado en pensamiento crítico:** El pensamiento crítico es un elemento indispensable para la sostenibilidad, tal y como lo menciona Murga-Menoyo (2015), donde alude además a la necesidad de que los ciudadanos del presente momento histórico cuestionen las maneras en que se han venido construyendo y entendiendo las dinámicas del desarrollo tradicional, la calidad de vida y la relación con la naturaleza. Para ello requieren desarrollar habilidades y competencias que les den más herramientas de juicio para construir procesos de pensamiento superior y de esta manera tomar decisiones encaminadas hacia la construcción de sociedades más justas, pacíficas, resilientes y ecológicamente viables.

Contigua a esta idea, Sternberg (1986) citado por León (2014), inicialmente define el pensamiento crítico o reflexivo como todos aquellos “procesos, estrategias, y representaciones mentales que la gente usa para resolver problemas, tomar decisiones, y aprender nuevos conceptos” (p. 163). Seguidamente, en la revisión hecha por el autor, toma como referente el concepto emitido por Delphi, elaborado por 46 expertos, dentro de los cuales se encontraban filósofos, físicos, educadores y científicos sociales, compilado en The American Philosophical Association (1990) citado en León (2014), quienes afirman que el pensador crítico ideal era aquel sujeto bien informado de fuentes fidedignas, autocrítico, con mentalidad abierta y flexible, prudente en el momento de hacer juicios, con alta confianza en la razón, claro en la exposición de ideas en temas debatibles, inquieto en la búsqueda de la información, cuestionador innato, escéptico, “ordenado respecto a materias complejas, razonable en la selección de criterios y persistente en la búsqueda de resultados que sean tan precisos como lo permitan la naturaleza del asunto y las circunstancias” (p. 164). Sin embargo y a ojos del autor estos atributos no permitían diferenciar el pensamiento crítico de otros tipos de inteligencia.

Por esa razón alude a Dewey (1909), citado por Fisher (2001, p. 2), citado en León (2014), quién contra argumenta esta perspectiva, definiendo el pensamiento reflexivo como “la consideración activa, persistente, y cuidadosa de una creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de las bases que la soportan y las conclusiones consiguientes a las que tiende” (p. 164).

En esta definición, se plantea que las ideas deben pasar por un filtro crítico antes de ser aceptadas y por tanto se cuestiona el hecho de la existencia de verdades absolutas impartidas por una creencia, institución o corriente de pensamiento. Se deduce entonces, que la palabra “activo” se refiere al hecho de pensar, cuestionar, buscar información y generar conclusiones por sí mismo, tomando el tiempo necesario de evaluar y adoptar una posición frente a un tema en cuestión, donde la clave está en la calidad de los argumentos o razones y lo que puede implicar en la propia manera de pensar.

Ahora bien para Glaser, Norris y Ennis (1989), Paul, Fisher y Nosich (1993) citados por León (2014), se deben adicionar los siguientes atributos a la visión de Dewey (1909), como son la disposición para abordar los problemas desde la razón; conocer y saber aplicar métodos o técnicas para analizar holísticamente diferentes situaciones; evaluar a partir de evidencias fiables para tomar decisiones más acertadas; siempre realizar procesos autocríticos que evalúen los propios procesos mentales; y tener en cuenta antecedentes, conocimientos específicos y normas propias de los temas a analizar y hábitos mentales que permitan organizar mejor la información y los argumentos. El conjunto de todos estos elementos permitirá que los individuos puedan sostener una posición clara, encaminada hacia la toma de mejores decisiones hacia un bien común y de esta manera dar inicio a la construcción de una sociedad verdaderamente sostenible.

**Aprendizaje Significativo:** En el análisis realizado por Martínez (2004) citado en De Zubiría, M.(2004), el aprendizaje significativo propuesto por Ausbel, Novak y Henesian, todos ellos teóricos de la psicología educativa, tiene un enfoque psico-epistemológico, que busca “impactar y desestabilizar, mediante la instrucción, la estructura cognoscitiva previa de los sujetos, construida en la cotidianidad, con el objetivo de modificarla, ampliarla y sistematizarla, asegurando la perdurabilidad del aprendizaje” (p 144.), en cuanto le sea útil dentro del contexto cultural, es decir, que sea significativo para sus receptores.

Este tipo de aprendizaje, está enmarcado dentro de las didácticas cognitivas que a su vez se agrupan dentro de las contemporáneas estructurales. Se infiere entonces, que su propósito general es transferir redes de conceptos y proposiciones científicas de manera significativa, con el ánimo de que se jerarquicen los conceptos nuevos primero, y posteriormente los pre conceptos adquiridos en su cotidianidad, introduciendo la enseñanza en su estructura anterior, para de esta manera realizar lecturas crítico intertextuales más holísticas y así mejorar su realidad.

Además, el autor determina que se basa en la pedagogía problémica, cuyo propósito es “problematizar el conocimiento y la cultura” (p.160), es decir, busca solucionar escenarios de conflicto presentes en la sociedad moderna para llegar a un “cambio conceptual, metodológico, actitudinal y axiológica a través de micro paradigmas” (p.178), o casos de estudio, reales o simulados, donde se evidencien competencias y habilidades desarrolladas o fortalecidas.

Martínez (2004) citado en De Zubiría, M. (2004), asegura que el rol del educador es directivo ya que su actitud es altamente cognitiva, pues hace énfasis en “modificar la estructura cognoscitiva de los estudiantes, induciendo procesos para incluir los preconceptos en genuinos conceptos” (p.158). De esto se infiere que sus principales instrumentos son las preposiciones y los conceptos, a través de su primer recurso didáctico que son los mapas conceptuales, lo que facilita

su labor. A su vez, determina que el rol del estudiante es receptivo-participativo, con una actitud cognitiva y que “diferencia y organiza conceptos y proposiciones” (p.160), por tanto “se debe ayudar al estudiante a adquirir confianza en sus propias ideas, a tomar decisiones, aceptar críticas y errores de manera constructiva” (p.157), destacándose como un enfoque interestructurante donde el profesor genere los escenarios de enseñanza y aprendizaje para desarrollar procesos más complejos, acompañado de una participación activa y comprometida del sujeto que aprende.

Finalmente, Martínez (2004) en De Zubiría, M.(2004) establece que lo que se busca evaluar es el “nivel de integración estructural” (p.162), de los conceptos en cuanto a la jerarquización y en cómo pueden verse empleados en alguna situación concreta.

**Basado en el pensamiento complejo:** En palabras de Morín (1999), quien es considerado como el precursor de este tipo de pensamiento, la complejidad “es ese conjunto de interacciones inter retroactivas, interactivas, independientes e inseparables que componen los sistemas del universo y el mundo físico y humano” (p.26), por lo tanto se infiere, que lo que busca es desarrollar habilidades para analizar y comprender “las partes y el todo, el todo y las partes, y las partes entre ellas” (p.17), con el fin de realizar lecturas cada vez más completas de alguna situación particular.

Para ello es necesario contemplar las características típicas del contexto, pues de nada sirve generar conocimientos aislados que no sean validados por la realidad; entender lo global como esa manifestación del todo en la parte y viceversa, es decir, como en el caso de la sociedad, en donde sus características son reflejadas por las de los individuos que conviven en ella; y la



comprensión de lo multidimensional, que se refiere a ese conjunto de variables que actúan y modifican las conductas humanas, que aunque a simple vista no sean consideradas.

Para Morin (2004), el gran paradigma es el de la hiper simplicidad, al argumentar que a lo largo de la historia, las formas en que se ha interpretado al mundo se han hecho de forma particulada, por separado, desconociendo la naturaleza interconectada de la realidad, generando imaginarios reduccionistas y simplistas. Se deduce, que esto a su vez ha producido que la toma de decisiones individuales y sociales no hayan sido las mejores y por tanto hoy se presente este escenario de multicrisis en muchas dimensiones. En su texto, el autor plantea que el mundo real funciona a través de procesos antagónicos, en donde el orden genera desorden para posteriormente volver a generar otros estados de organización y para así continuar de forma infinitesimal. Además, de esta manera el autor destaca la importancia de concebir cada uno de estos procesos como indispensables e inseparables uno de otro, “la degradación y el desorden conciernen también a la vida y podemos decir que el mundo se organiza desintegrándose” (p. 92), todo esto amparado en el principio de auto-organización.

Es por eso que, Morín (2004) establece tres principios para entender la complejidad. En primera medida dispone el principio Dialógico, que corresponde a la naturaleza antagónica de la realidad en donde dos procesos que aparentemente se excluyen entre sí, son complementarios y necesitan el uno de otro para existir, como en el caso de la dependencia entre el orden y el desorden.

Seguidamente, determina el principio de recursividad organizacional, definido como el proceso en el que los productos y efectos del mismo son a su vez “causas y productores de aquello que los produce. Por ejemplo, los individuos producen la sociedad que produce individuos” (p. 107).

Finalmente, asienta el principio Hologramático, que significa la representación en donde la parte más pequeña contiene la información y estructura general de todo el sistema, acudiendo a la lógica en donde “la parte está en el todo, el todo está en la parte” (p. 107).

Complementario a esto, Carrizosa (2014), propone por un lado que “lo simple no existe en el mundo real y que somos los humanos los que tratamos de simplificar para entender el mundo, somos seres simplificadores” (p. 244) y por otro lado, que “los procesos de simplicidad-complejidad desde los ojos humanos y acudiendo al principio dialógico, siempre existirán y dependerán el uno del otro” (p.251), por tanto, no se podrá asumir que lo simple carece de complejidad porque la llevará implícita, pues para llegar a su mínima expresión, debió someterse a un proceso complejo de análisis. Se infiere entonces, que de esta manera, desarrollar competencias y habilidades de pensamiento complejo son fundamentales para entender, comprender, analizar y movilizar a los ciudadanos hacia la toma de decisiones en dirección de la sostenibilidad, que involucren el mayor número de variables y así hallar soluciones más coherentes con los conflictos y tensiones del mundo moderno.

**Aprendizaje para la creatividad, Design Thinking:** El también llamado pensamiento de diseño centrado en las personas, es una metodología empleada por diversas empresas innovadoras ideada por IDEO, industria que presta servicios de consultoría para hallar soluciones creativas a problemas complejos. En palabras de Tim Brown, citado en Murcia, A., y Hernández, C (2018, p. 17), se define como “un enfoque que utiliza la sensibilidad del diseñador y sus métodos creativos de resolución de problemas para satisfacer las necesidades de las personas de un modo tecnológicamente factible y comercialmente viable”, cuyo éxito radica en que las soluciones se plantean desde el conocimiento de las necesidades y comportamientos de los usuarios, es decir, “es una innovación centrada en las personas”.

Dicho modelo hace énfasis en los procesos más que en los productos, integrando conocimientos de diversas disciplinas como diseño, ingeniería, ciencias sociales y empresariales. Por tanto se conforman equipos interdisciplinarios con el propósito de hacer análisis profundos a través del conocimiento y descripción de la situación problema, generación de empatía con los usuarios, descripción de un perfil de usuario, promoción de todas las ideas posibles generadas a partir del reconocimiento de otras situaciones, estímulos aleatorios y referentes de inspiración, para elaborar la estrategia, crear pruebas piloto y validar en la realidad.

Al transcurrir los años y bajo la orientación de estos equipos compuestos por ingenieros, psicólogos cognitivos, doctores, sociólogos, diseñadores, entre otros, han diseñado productos innovadores con grandes salidas al mercado y aún más interesante, han diseñado protocolos para abordar problemas complejos de la realidad como la pobreza, educación, la economía y el acceso a servicios básicos.

En el campo de la educación, según el análisis de Steinbeck (2011), ya se ha empleado el *Design Thinking* “como pedagogía para la creatividad y la innovación” (p. 29). Por ejemplo en el curso ME310 de la universidad de Stanford, que se originó en la década del 70, se promueven procesos creativos desde el aprendizaje basado en proyectos y problemas, donde se propone a un grupo de 35 a 40 estudiantes que se organicen por subgrupos, una serie de escenarios y experiencias en diseño que contemplen habilidades de análisis junto con las creativas. Los resultados han sido positivos pues se ha podido comprobar que mejora actitudes hacia el aprendizaje, mayor motivación, promueve habilidades de pensamiento superior, mejora la comunicación, la solución de conflictos y habilidades de orden estratégico para la solución de problemas. Parte del éxito de estos resultados yace en la combinación de la interdisciplinariedad y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), así como los propósitos misionales que están amparados en la formación de

personas que piensen sistémicamente, con conciencia global, con alta capacidad de adaptación para trabajar en diferentes culturas y equipos interdisciplinarios y que cada vez diseñen priorizando la sostenibilidad.

Ahora bien, Hernando (2015) en su texto de Viaje a la escuela del siglo XXI, menciona varios casos de éxito de escuelas que han empleado el método para promover el pensamiento creativo y la innovación. En ellos se destaca que este es un método específico para este tipo de aprendizajes, tal como “el método científico es a las estrategias algorítmicas” (p. 110). Además, establece que ofrece un marco amplio para que todos puedan ser creativos debido a que es un proceso empático pues emplea métodos cuantitativos y etnográficos, tomando la cotidianidad de la vida como el motor de los procesos creativos. Sumado a ello, utiliza técnicas interesantes que generan motivación, tales como observación, mapas mentales, lluvias de ideas, salidas, entrevistas, grabaciones de audio, video y fotografías, entre otras. Estos atributos hacen parte de las fases iniciales de observar y comprender.

Adicionalmente, promueve el principio que toda idea es válida, lo que estimula la imaginación como un proceso indispensable para la creatividad. La intención principal es proponer múltiples vías de solución a través del pensamiento divergente, a través de narraciones, juegos de roles, analogías inusuales, metáforas, dibujos, música y todas aquellas técnicas que generen escenarios más amables y motivantes. Estos atributos hacen parte de las fases iniciales de idear y prototipar. Estimula el trabajo en equipo pues todas las fases del proceso serán creadas a través del trabajo colaborativo. La designación de roles y otras técnicas fortalecen dicho proceso. La creación de prototipos, portafolios, pruebas o test de funcionamiento y la presentación de resultados en público, marcan la diferencia frente a otras metodologías de aprendizaje. Estos atributos hacen parte de las fases iniciales de probar y comunicar.

Hernando (2015) determina desde la perspectiva educativa que el pensamiento para cambiar el mundo, se circunscribe a través del DT, previsto desde cinco fases, *Figura 1*:

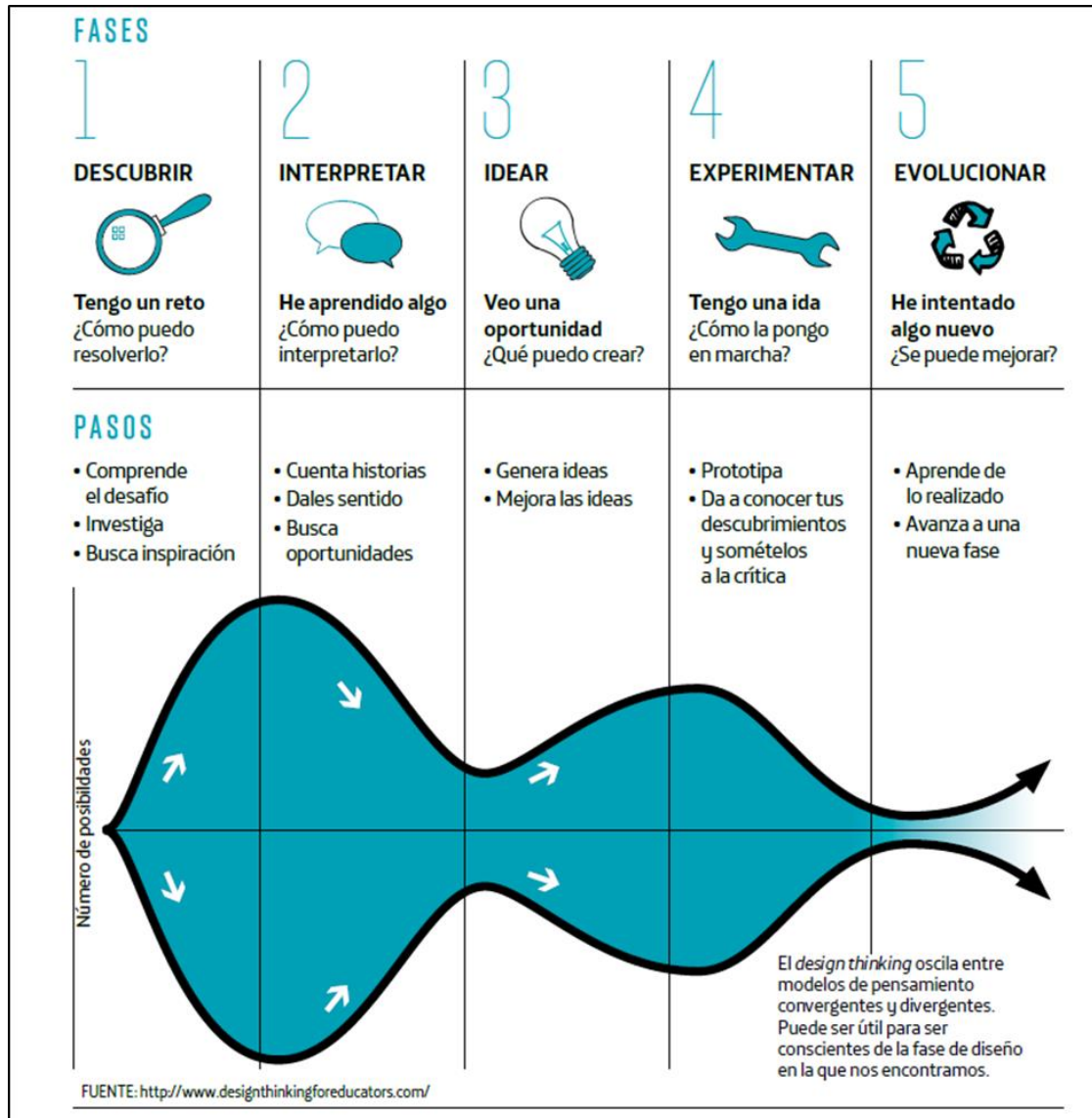


Figura 1. Design Thinking para educadores. Riverdale, IDEO (2014) citado en Hernando(2015, p.115)

Riverdale, IDEO (2014 pp.25-37), determinan el *Descubrir*, como la fase que implica el entendimiento profundo de las necesidades de las personas y del problema mismo, implican la visualización del reto desde varios aspectos, donde la comprensión adecuada de estos puede ser

un factor revelador para la exploración de soluciones. Esta fase sugiere: repasar el desafío impuesto, compartir lo que se sabe, reconocer a los miembros del equipo, definir la audiencia, refinar el plan de acción, identificar las fuentes de inspiración, seleccionar los participantes del reto, crear instrumentos para indagar, salir a explorar, sumergirse en el contexto, buscar referentes de inspiración similares, aprender de los expertos, aprender de los individuos, aprender de la documentación propia de las personas, aprender de la interacción de los equipos y aprender de pares observando a pares.

Subsecuente a esta, está la fase de *interpretar*, que es entendida como el proceso para “transformar historias en conocimientos significativos, permitiendo convertir esto en oportunidades concretas para diseñar” Riverdale, IDEO (2014 p. 39), de aquí se deduce orientación para la gestión y generación de ideas. Esta fase sugiere la evolución de los apuntes, la captación de aprendizajes, el intercambio de historias inspiradoras, la exploración del sentido, encontrar sentido en los hallazgos recabados, definir perspectivas, formular oportunidades y otorgarle viabilidad a las mismas. Riverdale, IDEO (2014 pp.39-48)

Estas dos fases parten de las acciones de observar y comprender, donde “las actividades experienciales, la observación, los análisis contextuales, la creación de mapas mentales, las técnicas de *brainstorming*, la organización de mapas de ideas y oportunidades, las entrevistas, las excursiones y visitas, las grabaciones y la toma de fotografías” Hernando (2015, p.110) son las herramientas creativas usualmente utilizadas.

Subsecuente, para Riverdale, IDEO (2014 p.49), la fase de *idear*, implica la generación de muchas ideas alrededor del desafío previsto, teniendo como insumo el entendimiento profundo de las personas y el contexto, y los referentes de inspiración. El proceso de ideación no tiene límites y a través del tiempo se ha identificado que las innovaciones visionarias ganadoras han

surgido de las ideas más descabelladas. El proceso de ideación permite el uso de estímulos aleatorios a fin de propiciar ideas más diversas, siendo este un momento que debe darse a través de unas reglas claras y una buena preparación. La ideación se desarrolla a partir de unos pactos de deleite previamente establecidos que sugieren: entender que una idea es una frase, que está prohibido prohibir, que todas las ideas valen y que es válido construir a partir de las ideas de otros. Es por eso que este proceso se comprende desde: la preparación para la sesión de ideación, idear, *clusterizar*, seleccionar las ideas prometedoras, dibujar para pensar, refinar las ideas, chequear las que son factibles y describir la idea seleccionada que puede ser recreada a través de la suma de las mismas y de las no seleccionadas. Riverdale, IDEO (2014 pp.49-55).

Posteriormente, Riverdale, IDEO (2014 p.56) determina la *experimentación*, como la materialización de la idea, le da vida y otra forma de comprensión. “Construir prototipos significa hacer tangibles las ideas y aprender mientras las construyes y las compartes con otras personas. Incluso con prototipos tempranos y toscos, puedes recibir una respuesta directa y aprender cómo seguir mejorando y refinando tu idea”. Esta fase sugiere crear prototipos (diagramas, interacciones, maquetas, juegos de roles y modelos físicos), obtener retroalimentación, identificar las características de esta, seleccionar participantes para esta, construir instrumentos de validación, facilitar conversaciones para que la retroalimentación se dé, de forma fluida, captar los aprendizajes, integrarlos e identificar lo que se requiere. Riverdale, IDEO (2014 pp.56-65).

Entre las estrategias estimadas para las fases de idear y prototipar, se encuentran:

Imaginar, experimentar y probar. Exprimir códigos más gráficos, narrativos y visuales, además de los verbales. Mostrar con imágenes, gestos o montajes para evitar contar solo con palabras. Usar las manos para construir maquetas y prototipos, hacer puzles, dibujar, diseñar mapas mentales, construir y destruir. El juego, la visualización, la narración y el *storytelling*, la participación en dinámicas de interpretación, la búsqueda de analogías inusuales, las comparaciones, la

creación de metáforas, la representación gráfica y los dibujos de proyectos o de sus participantes con la creación de perfiles imaginarios, entre otras. Hernando (2015, pp. 110-111).

Finalmente la fase de *evolucionar*, implica avanzar y hacer un seguimiento de los aprendizajes. Riverdale, IDEO (2014 p. 66) la define como “el desarrollo del concepto en el tiempo. Esto incluye la planificación de los próximos pasos, la comunicación de la idea a quienes pueden ayudarte a llevarla a cabo y la documentación del proceso”. Esta fase sugiere: definir el “éxito”, documentar el progreso, planificar próximos pasos, compromisos, presentar la invención, construir alianzas, compartir historias y construir comunidades. Riverdale, IDEO (2014 pp. 66-74).

Es por eso que el *Design Thinking* se establece en este proyecto como un recurso potenciador que permite:

El trabajo en equipo y la repetición –las veces que haga falta– del proceso de observar, comprender, idear y prototipar caracterizan la práctica creativa. El uso de roles y otras técnicas de aprendizaje cooperativo aparecen en todo el proceso. A la hora de buscar nuevas ideas, es mucho más eficiente estimular el proceso en equipos que hacerlo solos. Hernando (2015, p. 111).

## **4.2 Estado del arte**

En el trabajo realizado por Murga-Menoyo (2015) se hace una descripción completa de la evolución de la EDS, iniciando con el Foro Mundial sobre Educación en 1990, Educación para todos. En él, se buscó hacer realidad la universalidad del derecho a la educación, reconocido en la Declaración Universal de Derechos Humanos. Sus principios básicos fueron el pleno desarrollo de la personalidad y la promoción del desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas.



Paralelo a esto, en las cumbres sobre desarrollo en Río de Janeiro (1992), Johannesburgo (2002), Río de Janeiro (2012) organizadas por la ONU citadas en Murga-Menoyo (2015), se destaca a la educación como instrumento de solución a los problemas, siempre relacionada con los derechos humanos. Aparece también el Derecho al desarrollo como uno de los principales puntos en la Agenda de las Naciones Unidas para el desarrollo post (2015). Dicha agenda se construyó con los fundamentos de tres grandes Foros Mundiales sobre Educación (Educación para todos, ETP) realizados en Jomtien (1990), Dakar (2000) e Incheon (2015) este último catalizador tanto del Decenio de Naciones Unidas por la Alfabetización (2004-2013) como del Decenio de Naciones Unidas por la Educación para el Desarrollo Sostenible (UNDESD) (2005-2014).

De forma correspondiente, para establecer la evolución de la EDS se hace necesario referirse eventos importantes, por ejemplo La declaración de Aichi-Nagoya (2014) citadas en Murga-Menoyo (2015), donde se plantea que el elemento central para el desarrollo sostenible son las personas, un documento que va en coherencia con la definición de Brundtland. En él se enfatiza sobre la adquisición de conocimientos, aptitudes, actitudes y valores para lograr la sostenibilidad. Se destaca además, la promoción del pensamiento crítico y sistémico, la solución de problemas, la innovación, la toma de decisiones y la comprensión de los desafíos globales. Se plantea que la EDS debe responder a los ODS sobre todo en la distribución equitativa de recursos y el fin de la pobreza, teniendo siempre en cuenta el contexto.

Otro evento sobresaliente, es que en Europa la EDS en educación superior se viene desarrollando desde 1999 en el proceso de Bolonia promocionado por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Para tal caso, algunas universidades escandinavas y austriacas incluyeron la sostenibilidad en su estructura y sus criterios de rendimiento y calidad. Otras instituciones de educación superior que han incluido EDS son la Universidad Politécnica de Cataluña, la

Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad de Girona (España), la Universidad Tecnológica de Delft (Países Bajos) y la Universidad Tecnológica de Chalmers (Suecia). En Iberoamérica se destaca la universidad de San Luis de Potosí (México) y otras que participan en el “Proyecto ACES” (11 universidades, 5 europeas y 6 latinoamericanas). También aparecen mediante la ambientalización de la educación superior las redes Complexus, OIUDSMA, SUMA 21 y Cubana de Formación Ambiental.

Como resultado de dicha transformación, en Latinoamérica se realiza la primera reunión sobre Universidad y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe organizada por El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la UNESCO, cuyo producto fue la Carta de Bogotá, donde se proponen estrategias para incorporar la dimensión ambiental en la Educación Superior mediante creación de nuevas carreras ambientales en pre y posgrado. Se plantea el concepto de dimensión ambiental como recurso de análisis teórico político, que da impulso al pensamiento ambiental latinoamericano (Mora, 2011).

Para analizar la situación en Colombia específicamente, es necesario saber cómo y cuándo se empezó a tomar en cuenta la sostenibilidad. El concepto de desarrollo sostenible se empieza a implementar con la Constitución de 1991, con una visión integral de la situación ambiental. Se introducen conceptos como calidad de vida, patrimonio ecológico y desarrollo sostenible. Se establecen derechos y deberes del estado en cuanto al manejo adecuado de los recursos y se determina fomentar la educación para proteger la diversidad e integridad del ambiente para conservar áreas de importancia ecológica. Posteriormente se crea la ley 99 de 1993 donde se asienta el Ministerio de Medio Ambiente (único en el mundo en esa época). Se resaltan derechos para las poblaciones como el que puedan gozar de un ambiente sano (Eschenhagen, 1998).

Consecuente a esto, en la publicación de Tilbury (2011), se referencian algunos estudios de caso donde se ha implementado la EDS en diferentes países y niveles de formación. Uno de ellos cuenta la experiencia de la integración de la educación ambiental y la sostenibilidad en universidades africanas. Se destaca además, la transdisciplinariedad como el papel de las instituciones de educación superior con partes interesadas de la sociedad. Así mismo, el papel de la EDS es en cuanto al aprendizaje colaborativo, la reflexión constante sobre las mejores maneras de realizar los procesos y el análisis de los contextos desde la complejidad. Sin embargo no se menciona directamente el trabajo sobre el desarrollo de competencias en sostenibilidad.

Por otro lado, en la publicación de los UE4SD (2015), se presentan ejemplos de buenas prácticas de docentes universitarios europeos en EDS. En él se describen elementos metodológicos, resultados y evaluación de las experiencias, se plantean, además, recomendaciones y reflexiones para mejorar los procesos y se referencian lecturas necesarias para complementar futuros proyectos.

Para el caso de la publicación de Tejedor et. Al (2016), se resaltan algunas estrategias didácticas en relación a la promoción y desarrollo de competencias en sostenibilidad. Se deduce entonces, que parte del papel crucial que juega la universidad en la generación de conocimiento, es la enseñanza, innovación, investigación y formación de profesionales con capacidad de movilizar procesos hacia la sostenibilidad, en especial frente al gran reto de la Agenda 2030.

Esta publicación permite entrever un mapeo sobre los esfuerzos que han realizado algunas universidades españolas para integrar la EDS dentro de políticas ambientales, sistemas de gestión ambiental y en algunos planes de estudios, como acercamiento a la sostenibilización curricular. Sumado a ello, menciona algunas investigaciones relacionadas a la articulación entre enfoques pedagógicos y su incidencia en competencias para la sostenibilidad. Resalta el hecho de que las

investigaciones sobre cómo enseñar para desarrollar dichas competencias son aún muy limitadas, no hay pautas y metodologías claras para promover la sostenibilidad y que no existen trabajos previos para explicar qué y cómo se pueden aplicar pedagogías que permitan una formación adecuada para la sostenibilidad, situación que le da fuerza y oportunidad a la propuesta exploratoria de la presente investigación.

Ahora bien, la propuesta central de dicha publicación es analizar cinco estrategias de aprendizaje centrado en el estudiante o activo, los cuales son: aprendizaje de servicio, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje orientado a proyectos, juegos de simulación y estudios de caso. De ellos se da su definición, bases teóricas, metas, fases y ejemplos. Los resultados constituyen una matriz en donde se relacionan objetivos, fundamentos y etapas de aplicación por fases que pueden servir como hoja de ruta para los docentes que quieran promover la sostenibilidad en el aula.

A pesar de que esta publicación se relaciona directamente con algunos aspectos de la presente investigación, el alcance de los resultados no explica cómo dichas estrategias inciden en el desarrollo de competencias para la sostenibilidad en un grupo específico. Tampoco se conocen avances en este sentido en Colombia, por lo tanto, la presente investigación pretende aplicar una propuesta didáctica basada en algunas técnicas centradas en los estudiantes, con el ánimo de establecer la incidencia de las mismas en el desarrollo de competencias para la sostenibilidad, en un grupo específico de estudiantes de diferentes carreras de la Universidad Piloto de Colombia, ampliando el espectro de dichas didácticas y dando apertura de respuesta al gran interrogante de cómo educar eficazmente para la sostenibilidad en las instituciones de educación superior.

## 5. METODOLOGÍA

**5.1. Enfoque metodológico:** La presente propuesta se desarrolló bajo la línea de investigación socio-crítica y de la investigación en la acción, que como lo describe Martínez (2007, p. 33) en su texto “La investigación en la práctica Educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes”, define que la línea socio-crítica combina planteamientos de carácter empirista-positivista propios de la investigación cuantitativa y etnográfica propios de la investigación cualitativa, que representa métodos diferenciados. Tanto Martínez (2007) como Valenzuela y Flores (2012 p. 12), plantean que la finalidad de esta línea de investigación basa su objeto fundamental en praxis educativa, eje central de la presente propuesta, que formula el gran interrogante de: ¿cómo educar para la sostenibilidad en la Universidad Piloto de Colombia desde la asignatura de Ambiente y Sostenibilidad?

Esto implicó, el detenimiento en comportamientos observables como los significados e interpretaciones de dicho quehacer pedagógico asociados al investigador y a los investigados, a través de la reflexión continua de la práctica educativa a lo largo de la implementación de la propuesta didáctica. Se habló además, de investigación en la acción, entendiendo que se abordó desde una perspectiva en la que el maestrante acentuó su interés en “analizar y controlar cómo se produjeron los procesos de cambio que tuvieron lugar en las prácticas educativas desarrolladas”, en la que además se avivó la investigación participativa. Martínez (2007, p.33).

Esta línea de investigación se propuso, basándose en la relación existente entre la teoría y la práctica a través de una modalidad técnica, cuyo fundamento fue diseñar y aplicar una secuencia didáctica integral basada en los principios de la EDS, a través de una racionalidad sistemática e

instrumental, explorando correlaciones hipotético-deductivas, donde el paradigma socio-crítico fue entendido como:

La formación a las personas para que desarrollaran su capacidad de reflexión crítica y les permitiera analizar su propio contexto y realidad cotidiana, y tomar sus propias decisiones sobre las acciones que más les convenía realizar para hacer frente a sus limitaciones o a las limitaciones de las situaciones en que se desenvuelven. Martínez (2007, 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 y 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 el proceso de enseñanza-aprendizaje en función de establecer los métodos idóneos para educar de forma eficiente para la sostenibilidad.

De igual manera, esta propuesta se apoyó en la visión de Valenzuela y Flores (2012) compilada en su texto Fundamentos de la investigación Educativa, 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 las competencias en sostenibilidad.

Desde esta perspectiva, el investigador trabajó en conjunto con los estudiantes que fueron destinados a participar en la investigación, haciendo uso de métodos dialógicos mixtos como la observación sistemática y entrevistas focalizadas, tal y como lo sugieren de Valenzuela y Flores (2012); recursos que implicaron conversación y reflexión, donde pensar y actuar constituyeron la

rutina básica de estos procedimientos de aproximación interpretativa, acentuando la relevancia de la perspectiva de los participantes a través de fases como descubrir, interpretar, idear, experimentar y evolucionar, propias del Design Thinking, modelo en coherencia con las premisas de la EDS.

Finalmente esta propuesta de intervención, se basó en las principales teorías constructivistas socio-cognitivas estructuradas por Lev Vigosky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey que definen el aprendizaje como “un proceso de construcción del conocimiento de carácter interno, activo, personal y colectivo” citado en Pons y Serrano (2011).

En este sentido se entiende que este paradigma del constructivismo socio-cognitivo, en esencia:

Plantea que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente. En este proceso la mente va construyendo progresivamente modelos explicativos, cada vez más complejos y potentes, de manera que conocemos la realidad a través de los modelos que construimos *ad hoc* para explicarla. Pons y Serrano (2011, párr. 34).

Cuya definición para esta propuesta aludió, en el proceso dinámico e interactivo de reflexionar sistémicamente respecto a las acciones propias y de los demás. De hacer análisis crítico respecto a las realidades de la crisis global existente. De generar sentido de responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras a través de los diversos procesos de interpretación y reinterpretación frente a las consecuencias de la crisis ambiental. Y de construir modelos explicativos complejos y potentes a través de la toma de decisiones colaborativas, que experimentaron los participantes a través de esta experiencia educativa.

Es por eso que, la perspectiva interpretativa que se le atribuyó esta propuesta, fue de carácter fenomenológico, a través de la contemplación de las diferentes manifestaciones que tuvieron los

participantes durante la implementación de la propuesta 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, que 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, dispuestas para esta investigación.

## **5.2 Fases Exploratorias**

**5.2.1 FASE 1: Selección de población y muestra:** Taylor y Bogdan (1990) citados en Valenzuela y Flores (2012, p. 134) lo definen como el “escenario en el que el observador tiene fácil acceso, interacción con los participantes, que además están relacionados con el propósito de su investigación”, tal fue el caso de esta investigación, cuyo escenario fue la Universidad Piloto de Colombia ubicada en Bogotá, donde el investigador trabaja actualmente como docente de la asignatura de Ambiente y Sostenibilidad, por lo tanto posee un conocimiento profundo de los participantes como docente asesor.

Adicionalmente, la asignatura de Ambiente y Sostenibilidad se imparte de manera obligatoria a todos los estudiantes de los programas de la universidad pues hace parte del eje fundamental, teniendo una carga de dos horas semanales equivalentes a dos créditos, lo que constituye un total de dieciséis sesiones por semestre. En esta hay inscritos cuatrocientos estudiantes aproximadamente, cuya clasificación se da en grupos de alrededor de treinta y cinco estudiantes por aula. Los programas de pregrado en los que se imparte son: Arquitectura, Administración De



Empresas, Administración Ambiental, Contaduría Pública, Diseño De Espacios y Escenarios, Diseño Gráfico, Economía, Ingeniería Civil, Ingeniería De Mercados, Ingeniería De Sistemas, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Financiera, Ingeniería Mecatrónica, Negocios Internacionales y Psicología, predominando generalmente Arquitectura en vista de que es el programa que tiene más estudiantes matriculados.

Se determinó, que la selección de la muestra sería por conveniencia tal y como lo establecen Valenzuela y Flores (2012, p.102), “que como su nombre lo indica esta muestra se basa en la conveniencia del tiempo, los recursos, la localización y la disposición entre otras”, es decir que la selección de los estudiantes se determinó dada la conveniente asequibilidad y contigüidad del docente, con estos y con la institución. En este sentido se tomó como muestra uno de los grupos compuesto por treinta estudiantes, catorce mujeres y dieciséis hombres oscilantes entre los 18 y los 30 años, donde el principal criterio de selección que se tuvo en cuenta fue la diversidad en términos de carreras, semestres y edades. Dicho grupo presentó las siguientes características: 10 estudiantes de Negocios Internacionales de 4, 7 y 8 semestre; 11 de Arquitectura de 3, 4 y 7 semestre; 3 de Psicología de 6 semestre; 4 de Mecatrónica de 2 semestre, 1 de Ingeniería de Sistemas de 4 semestre; y 1 de Ingeniería Civil de 3 semestre.

**5.2.2 FASE 2: Focalización de la Observación (Categorías):** 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 educar para la sostenibilidad, a partir de la observación del desempeño de los estudiantes, que en palabras de Martínez (2007), están vinculadas a tres aspectos básicos:

- 1) El conocimiento que posee acerca de la situación que genera el desempeño. (Aspecto cognitivo).
- 2) La interpretación subjetiva y la valoración afectiva que se genera sobre dicha situación. (Aspecto procedimental).
- 3) El comportamiento concreto que muestra el sujeto hacia esa situación. (Aspecto valorativo-actitudinal). Martínez (2007, p. 78).

En respuesta a esto, las unidades de observación enfocada consideradas para esta investigación, 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). *Tabla 4:*

Tabla 4

*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

Adaptado de Murga-Menoyo (2015) y de la Cartilla Educación para los objetivos de Desarrollo Sostenible UNESCO (2017)

A fin de analizar la incidencia de la propuesta didáctica de Educación para la Sostenibilidad en el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes, fue necesario comprender que debía ser observado, correlacionado e interpretado, para seleccionar los instrumentos idóneos para la colección de la información.

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, a través de encuestas diagnósticas estructuradas, cuya intención residió en determinar un referente de percepción como punto de partida.

Adicionalmente, previo a la implementación de la secuencia didáctica, se midió el desempeño de los estudiantes a través de un ejercicio de relacionamiento de conceptos, que permitió identificar el estatus de desempeño inicial del grupo objeto de estudio frente a las cuatro competencias establecidas.

Por otro lado, fue necesario medir el desempeño académico de los estudiantes durante las actividades planteadas en la secuencia didáctica de: apertura (primer momento), desarrollo (segundo momento) y cierre (tercer momento) durante las tres etapas determinadas, cuyo objetivo radicó en identificar la evolución de los participantes a lo largo de esta respecto a los resultados de desempeño arrojados el ejercicio diagnóstico; además permitió interpretar cuáles de las didácticas dispuestas tuvieron mayor o menor incidencia en su fortalecimiento y cuáles generaron mayor o menor dificultad en la praxis educativa.

Por último, finalizando la implementación de la secuencia didáctica, fue necesario conocer las percepciones de los estudiantes permitieron confrontar estas con las percepciones iniciales, con el propósito de estimar la favorabilidad o des favorabilidad generada en el fortalecimiento de las competencias y por ende la incidencia de la propuesta misma. Además vislumbró las

concordancias y discordancias entre la observación sistemática de desempeño versus la percepción del grupo objeto de estudio.

**5.2.3 FASE 3: Diseño y aplicación de la secuencia didáctica:** En respuesta al primer objetivo específico determinado para esta propuesta de investigación, la estructura de esta secuencia didáctica se diseñó y adaptó a partir de los componentes de la secuencia didáctica por competencias desarrollada por Tobón (2010), donde se tomó como referente: el número de etapas, la secuencialidad, el propósito de cada una de ellas, las actividades a ejecutar y las didácticas asociadas a la EDS.

Se desarrolló durante un semestre lectivo de cuatro meses, dividido en tres cortes evaluativos (alusivos a las tres etapas), cada uno de cuarenta 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 quince sesiones restantes, presentadas en las etapas de la secuencia didáctica se desarrollaron en cinco sesiones de dos horas cada una, relacionadas con los tres cortes académicos de la asignatura Ambiente y Sostenibilidad. Generalmente las tres primeras sesiones por cada etapa, se designaron para las actividades teórico-prácticas (de apoyo al plan de conceptos) referidas a los primeros momentos de las mismas. En lo que respecta a las dos sesiones restantes por etapa, se llevaron a cabo las actividades de aprendizaje aplicado y de evaluación. En la *Figura 2*, se dispuso el diseño de la secuencia didáctica:



# EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD

## DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS

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		

Figura 2. Diseño de la Secuencia Didáctica

En las Figuras 3, 4, 5 y 6 se describieron las etapas de la implementación de la misma:


	<h1 style="text-align: center;">EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD</h1> <h2 style="text-align: center;">APLICACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS</h2>	
	<p><b>SESIÓN 1</b> Introducción</p>	<p>Antes de revisar lo planteado para las actividades teórico-prácticas, fué necesario explicarle a los estudiantes los aspectos generales que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del semestre. Inicialmente, recibieron una clase magistral donde se destacó el porqué de la asignatura, la necesidad de actuar en coherencia con el discurso y el trabajo colaborativo entre varias disciplinas para abordar los problemas del mundo moderno representados por la crisis ecológica. Luego se describió el cronograma y el plan de curso en términos generales. Allí se especificaron los temas y las actividades clave. Desde este momento se pidió realizar la lectura de la primera, segunda y tercera parte y la conclusión del libro "El reto de la vida" (Maya, 2015), así como el "Debate sobre la sostenibilidad", documento inédito se define dicho concepto. Se organizaron grupos de máximo 5 integrantes, buscando que quedaran organizados de forma interdisciplinar. Desde aquí se les solicitó seleccionar uno de los tipos de proyecto determinados de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Enfoque territorial: selección de un lugar cercano al hogar o la universidad con una evidente situación de conflicto ambiental.</li> <li>-Sostenibilización de proyectos: selección de un proyecto que estuviese desarrollando algún miembro del equipo desde su carrera para articularlo con elementos de la sostenibilidad.</li> <li>-Consumo y posconsumo responsable: identificación de una situación susceptible a mejora en el hogar, el barrio o la universidad, en términos de la promoción de un estilo de vida sostenible respecto a la compra y uso de bienes de consumo.</li> </ul> <p>A su vez se les solicitó organizarse por tres roles específicos para obtener información diagnóstica de la situación problema, utilizando la guía de observación propia del modelo de innovación "Design Thinking". Dichos roles se definieron como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fotógrafo: persona cuya responsabilidad consistió en tomar fotografías mediante cualquier dispositivo, capaz de almacenar una réplica bidimensional de la realidad. El estudiante debía organizarlas en secuencias narrativas relacionadas a las dinámicas culturales de las personas y la relación con los contextos, a través de la foto etnografía o antropología visual.</li> <li>-Entrevistador: persona encargada de abordar a la población y conducir conversaciones amenas, explorando las posturas del mismo frente a la situación particular. A través de la entrevista contextual, el estudiante realizó preguntas en el sitio para obtener información respecto a las percepciones sobre el escenario analizado.</li> <li>-Relator: persona responsable del registro del contexto donde se ubicó la problemática, determinando hallazgos y oportunidades en el mismo. A través del análisis observacional el estudiante debía limitarse a observar y registrar las dinámicas de la población frente al escenario sin intervenir en el mismo.</li> </ul> <p>Cabe mencionar que esta instrucción fue necesaria hacerla en este momento pues los estudiantes debían recabar esta información durante las tres sesiones, paralelamente a las actividades teórico-prácticas, como un requisito para poder llevar a cabo las siguientes.</p>
<p><b>Actividad:</b> Relacionamiento de Conceptos</p>	<div style="background-color: #e91e63; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>EJERCICIO DIAGNÓSTICO</b></div> <div style="background-color: #333; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><i>Didáctica: Mapa mental</i></div> <p>Durante 30 minutos, los estudiantes elaboraron un mapa conceptual desde sus conocimientos previos y con la libertad de adicionar otros factores que considerarán complementarios, donde definieron ambiente y sostenibilidad, establecieron la relación de estas definiciones desde su perspectiva individual, profesional e interdisciplinar y las correlacionaron con el contexto local, nacional, regional y global desde las dimensiones del tiempo: pasadas, presentes y futuras. Los resultados obtenidos fueron contrastados con los criterios estimados para las 4 competencias transversales en sostenibilidad seleccionadas adaptados de Murga-Menoyo (2015) y la Cartilla Educación para los objetivos de Desarrollo Sostenible UNESCO (2017).</p> <div style="background-color: #4caf50; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA</b></div>	
	<p style="text-align: center;">Observación sistemática evaluativa a través de Rejilla de Desempeño diagnóstico (Anexo 3)</p>	

Figura 3. Previo a la Implementación de la Secuencia Didáctica





# EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD

## APLICACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS

### ETAPA 1

#### PRIMER MOMENTO: ACTIVIDADES TEÓRICO-PRÁCTICAS (DE APOYO AL PLAN DE CONCEPTOS)

<p><b>SESIÓN 2</b> Actividad: Cálculo de la huella ecológica</p>	<p><i>Didáctica: índice de la huella ecológica</i></p> <p><b>CONCEPTO LA HUELLA ECOLÓGICA:</b> Se solicitó a los estudiantes ingresar desde sus celulares a la página "Global Footprint Network" (2018) para realizar el cálculo de la huella ecológica per cápita, respondiendo a cada una de las preguntas de la manera más específica posible. Una vez finalizado el cuestionario, se les pidió tomar una foto o pantallazo de los detalles del resultado como evidencia. Este se expresó en términos del número de planetas requeridos para satisfacer sus necesidades según su estilo de vida, así como la fecha en que espiraban los recursos. Se planteó como una actividad de sensibilización, estableciendo la relación entre hábitos cotidianos versus los impactos en el planeta. A su vez fue una forma de conocer las nociones y preconceptos que tenían al realizar la reflexión sobre el tema. Al final se pidió que generaran ideas para reducirla a corto plazo.</p>
<p><b>SESIÓN 3</b> Actividad: La Madeja de la Vida</p>	<p><i>Didáctica: Lúdica</i></p> <p><b>CONCEPTO LA DIMENSIÓN ECOLÓGICA:</b> Se solicitó a los estudiantes organizarse por los grupos respecto al enfoque de proyecto seleccionado en el primer momento de la sesión uno. Posteriormente el docente escribió en el tablero un listado de diez palabras referentes a factores bióticos y abióticos y se les preguntó a qué correspondía cada uno. Luego, cada integrante de los grupos debía seleccionar un rol de acuerdo a dichos factores, simulando el funcionamiento de un ecosistema. Se les pidió que consultaran en los celulares todas las funciones posibles (o nichos) que podían cumplir en dicho sistema. Posteriormente se les ordenó sacar una bomba y una madeja de lana previamente solicitada, con el propósito de iniciar a generar interrelaciones entre cada uno de los roles. Una vez construyeran una gran red de interacciones, se pidió inflar la bomba y dejarla sobre esta, ejemplificando la sostenibilidad del sistema. Al finalizar socializaron el resultado, explicando cómo habían construido la red y de qué dependía el sostenimiento de la bomba.</p>
<p><b>SESIÓN 4</b> Actividad: Control de lectura</p>	<p><i>Didáctica: Mapa conceptual y discusión en clase</i></p> <p><b>CONCEPTO DE AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD:</b> Como se había mencionado desde la sesión 1, los estudiantes debían realizar la lectura de la primera, segunda y tercera parte y la conclusión del libro "El reto de la vida" (Maya, 2015), así como el "Debate sobre la sostenibilidad". El control de la primera lectura se realizó a través de la elaboración de un mapa conceptual. El docente determinó la forma correcta de hacerlo, enfatizando en la organización y jerarquización de ideas, así como destacando su importancia para el pensamiento relacional o sistémico. Los estudiantes hicieron la actividad en clase como borrador y se solicitó terminarlo en casa empleando el programa Cmap Tools. Para la segunda lectura se realizaron preguntas orientadoras por puntos de participación, sobre la evolución del concepto de sostenibilidad. Como ejercicio final se solicitó que cada uno elaborara su propia versión del concepto para ser socializada a todo el grupo.</p>
<p><b>SEGUNDO MOMENTO: ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE APLICADO</b></p>	
<p><b>SESIÓN 5</b></p>	<p><b>DESIGN THINKING: DESCUBRIR-INTERPRETAR</b></p> <p><i>Didáctica: aprendizaje basado en proyectos colaborativos</i></p> <p>Como se había mencionado, los estudiantes debían organizarse por grupos lo más diverso posibles en cuanto a las carreras. Sumado a ello debían definir el enfoque del proyecto de acuerdo a las opciones dadas (territorial, sostenibilización de proyectos y consumo-responsables), así como los tres roles propios de esta fase (fotógrafo, relator y entrevistador). Con estas indicaciones, debían ir al lugar seleccionado, recopilar las evidencias y realizar una lectura preliminar del contexto. Posteriormente debían realizar una primera sesión de ideación determinando el mayor número de ideas y hallazgos por rol. Estos se debían escribir en post it que se pegarían en una cartelera para agruparlos por características similares y elaborar una matriz DOFA. Finalmente para construir la pregunta problema, se debía seleccionar una debilidad y una amenaza. Las oportunidades y fortalezas se tendrían en cuenta para elaborar la estrategia en la siguiente fase.</p>
<p><b>EVALUACIÓN DEL PRIMER CORTE</b></p>	
<p><b>SESIÓN 6</b></p>	<p>Observación sistemática evaluativa a través de Rejilla de Desempeño Etapa 1 (Anexo 4) (Este registro se hizo, acorde a la sumatoria de desempeños de las sesiones anteriores)</p>

Figura 4. Implementación de la Secuencia Didáctica Etapa 1



# EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD

## APLICACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS

### ETAPA 2

#### PRIMER MOMENTO: ACTIVIDADES TEÓRICO-PRÁCTICAS (DE APOYO AL PLAN DE CONCEPTOS)

<p><b>SESIÓN 7</b> Actividad: La historia de las cosas</p>	<p><b>Didáctica: Infografía</b></p> <p><b>TEMA: CONFLICTOS AMBIENTALES :</b> Inicialmente se presentó el video de "la historia de las cosas", en donde se analizaron los impactos en la naturaleza en todos los eslabones de la cadena de producción de los objetos que se usan cotidianamente. A cada grupo se le solicitó elegir alguno de ellos y elaborar una infografía donde se relacionaran los impactos negativos en la naturaleza (así como en las comunidades) generados para su fabricación, frente a las dinámicas de consumo. Al final se realizó una reflexión en torno a la necesidad de promover el consumo responsable y la cultura de la austeridad.</p>
<p><b>SESIÓN 8</b> Actividad: negacionistas versus convencidos</p>	<p><b>Didáctica: Debate</b></p> <p><b>TEMA: AGUA Y CAMBIO CLIMÁTICO:</b> Se dividió el grupo completo en dos. A uno de ellos le correspondió el papel de negacionistas y al otro de convencidos del cambio climático. Cada grupo debía realizar una búsqueda profunda sobre los argumentos del rol que le correspondió. Posteriormente un integrante debía pasar al tablero y debía escribir un argumento a favor de su posición. Por su parte, el otro grupo debía escribir al frente de la frase un contra argumento. Al finalizar se realizó una reflexión frente a las ideas y se tomó una posición global sobre este importante y urgente tema.</p>
<p><b>SESIÓN 9</b> Actividad: Análisis de caso de estudio</p>	<p><b>Didáctica: Simulación por juego de roles</b></p> <p><b>TEMA: RESERVA VAN DER HAMMEN:</b> A cada uno de los subgrupos de proyectos se les asignó un rol de acuerdo a los actores que hacen parte del conflicto sobre la reserva Thomas van der Hammen. Para esto se les solicitó consultar sobre los puntos de vista de cada uno de ellos e ir elaborando un discurso para defender su posición. Uno de los grupos cumplía la función de moderador controlando los tiempos, las intervenciones y generando las conclusiones del debate. Cada grupo debía exponer sus argumentos y contra argumentar si era necesario. Finalmente debía generarse una propuesta por cada grupo que estuviera enmarcada en la Agenda 2030 sobre el destino de la reserva.</p>
<p><b>SEGUNDO MOMENTO: ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE APLICADO</b></p>	
<p><b>SESIÓN 10</b></p>	<p><b>DESIGN THINKING: IDEAR</b></p> <p><b>Didáctica: aprendizaje basado en proyectos colaborativos</b></p> <p>Para esta fase fue necesario pedirles con antelación que revisarían proyectos similares que ya se habían realizado como referentes de inspiración. Junto a esta revisión, más los hallazgos destacados en las fortalezas y oportunidades, debían diseñar una estrategia para solucionar algún aspecto relacionado en la pregunta problema y aplicarlo en una situación real. Para esto se plantearon escenarios a corto, mediano y largo plazo denominados como posibles, probables y deseables. Se les pidió escribir la mayor cantidad de ideas en post it, bajo el criterio de que todas eran válidas. También podían emplear dibujos o cualquier forma que les sirviera para expresar sus pensamientos. Al finalizar esta fase se les pidió organizar la estrategia en cuatro actividades: (i) rompehielos, (ii) central, (iii) de cierre con su respectiva reflexión y (iv) de evaluación con los instrumentos de percepción. Adicionalmente debían articular uno o dos ODS centrales y otros que complementaran a los principales, así como la contribución de las actividades con la Agenda 2030. El registro se hizo a partir de un formulario de google con sus respectivas secciones e instrucciones para su correcto diligenciamiento.</p>
<p><b>EVALUACIÓN DEL PRIMER CORTE</b></p>	
<p><b>SESIÓN 11</b></p>	<p>Observación sistemática evaluativa a través de Rejilla de Desempeño Etapa 2 (Anexo 5) (Este registro se hizo, acorde a la sumatoria de desempeños de las sesiones anteriores)</p>

Figura 5. Implementación de la Secuencia Didáctica Etapa 2





# EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD

## APLICACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS

### ETAPA 3

#### PRIMER MOMENTO: ACTIVIDADES TEÓRICO-PRÁCTICAS (DE APOYO AL PLAN DE CONCEPTOS)

	<i>Didáctica: Tabla comparativa</i>
<p><b>SESIÓN 12</b> Actividad: Control de Lectura</p>	<p><b>TEMA: PROPUESTAS PARA UN FUTURO SOSTENIBLE :</b> Se les compartieron a cada grupo, siete lecturas correspondientes a propuestas para la sostenibilidad a saber: el Buen Vivir, el Laudato si, los estilos de vida sostenibles, la economía verde y azul, el principio de autocontención y la biomímesis. Cada integrante debía realizar una o dos lecturas y completar la tabla comparativa con los siguientes encabezados: definición, relación con los ODS, relación con los principios y tipos de sostenibilidad, clasificación si correspondía a desarrollo alternativo o alternativa al desarrollo y finalmente, similitudes entre las mismas. Por último, debían unificar cada análisis en toda la tabla como requisito para la siguiente actividad.</p>
	<i>Didáctica: Mapa mental</i>
<p><b>SESIÓN 13</b> Actividad: Análisis territorial</p>	<p><b>TEMA: IMAGINANDO FUTUROS POSITIVOS:</b> A cada grupo se le dió un territorio con características y situaciones diferentes (planeta, latinoamérica, Colombia y Universidad Piloto). Como primera actividad debían escribir palabras claves en una diapositiva, relacionadas a los posibles conflictos ambientales que podrían suceder en estos lugares. A través de flechas, debían unir dichas palabras narrando las posibles interacciones que entre ellas sucedían. Luego, empleando el análisis descrito en la tabla comparativa de la actividad anterior, tenían que proponer soluciones creativas. Adicionalmente se les pidió articular uno o varios ODS con dichas propuestas.</p>

#### TERCER MOMENTO: ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE APLICADO

	<b>DESIGN THINKING: EXPERIMENTAR Y EVOLUCIONAR</b>
	<i>Didáctica: aprendizaje basado en proyectos colaborativos</i>
<p><b>SESIÓN 14</b> Actividad: Experimentar</p>	<p>En esta última tenían que mostrar los resultados a través de un video. Las secciones estaban relacionadas con las que se describieron en el formulario de google. En términos generales debían exponer las fases del proyecto, la articulación con los ODS y con el concepto de ambiente que se estudió a lo largo del semestre. Además, se les pidió mostrar en el desarrollo de la estrategia, imágenes sobre el comportamiento de la gente frente a las actividades propuestas, así como el análisis de la percepción a través de los instrumentos de medición empleados para tal fin.</p>
<p><b>SESIÓN 15</b> Actividad: Evolucionar</p>	<p><b>FOCUS GROUP:</b> A través un guión estructurado de preguntas generales de apertura, de transición, específicas y de cierre, los participantes socializaron su percepción respecto a la experiencia vivida a lo largo de la secuencia, emitiendo opiniones de su incidencia en el fortalecimiento de sus competencias y de su evolución como individuos y profesionales.</p>

#### EVALUACIÓN DEL PRIMER CORTE

<p><b>SESIÓN 16</b></p>	<p>Observación sistemática evaluativa a través de Rejilla de Desempeño Etapa 3 (Anexo 6) (Este registro se hizo, acorde a la sumatoria de desempeños de las sesiones anteriores)</p>
-------------------------	--

Figura 6. Implementación de la Secuencia Didáctica Etapa 3

#### 5.2.4 FASE 4: La documentación de la información (Selección de técnicas e instrumentos):

Con la intención de hacer reales dichas observaciones y registros, se tomó en cuenta la dirección de Valenzuela y Flores (2012, pp. 135-136) “cubriendo el rango de observaciones enfocadas” estimadas en las *Tabla 4*, a través de la observación juiciosa del investigador, donde se hizo esencial “cuidar y distinguir las unidades de observación, evitando la subjetividad en la interpretación” (p.136).

Entendido esto, para llevar a cabo la observación y registro se emplearon los siguientes instrumentos y momentos de aplicación, tal y como se evidencia en la *Tabla 5*:

Tabla 5

*Selección de instrumentos y momentos de aplicación*

Previa 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 (ANEXO 4)	e. Rejilla de observación enfocada Desempeño estudiantes Etapa 2 (ANEXO 5)	f. Rejilla de observación enfocada Desempeño estudiantes Etapa 3 (ANEXO 6)
Finalizando la didáctica	g. Focus Group a estudiantes (ANEXO 7)		

*Nota:* Esta tabla especifica los instrumentos seleccionados y los tiempos estimados para su aplicación. De autoría propia de esta investigación

Respecto a los instrumentos a. Encuesta diagnóstica semiestructurada a estudiantes (ANEXO 1) y b. Encuesta diagnóstica semiestructurada a docentes del área común de Medio ambiente y sostenibilidad (ANEXO 2), análisis evidenciado en el planteamiento de esta propuesta de investigación, estos fueron seleccionados teniendo en cuenta que usualmente son utilizados para profundizar en las opiniones, o móviles de conducta, donde se debe responder consecuentemente de forma favorable o desfavorable ante un punto en concreto Saris y

Gallhofer (2007). Para la decodificación de resultados del instrumento se utilizó la técnica de escalamiento de Likert (diferencial semántico) y Guttman, la cual consistió en un conjunto de ítems presentados en forma de juicios o afirmaciones las cuales en el caso de instrumento a., se definieron como: si, siendo esta la respuesta con tendencia favorable; No me interesa siendo esta una respuesta tendiente a lo desfavorable; y no siendo esta definitivamente la tendencia desfavorable, ante las cuales se solicitó la percepción de los estudiantes.

Y para el caso del instrumento b., se definieron como: si, siendo esta la respuesta con tendencia favorable; y no siendo esta definitivamente la tendencia desfavorable, ante las cuales se solicitó la percepción de los docentes. Para la interpretación de resultados respecto a la tendencia de réplica (respuesta) frente a los interrogantes planteados, se tuvo en cuenta el estándar valorativo “entendiendo que cuando más del 50% de los encuestados emiten un juicio con alguna de las tendencias descritas, se entiende que esta es la tendencia prevaleciente” DEA-CONEAU (2016, p.7).

Para los instrumentos c. Rejilla de observación-Diagnóstico de desempeño (ANEXO 3), d. Rejilla de observación enfocada Desempeño de estudiantes Etapa 1 (ANEXO 4), e. Rejilla de observación enfocada Desempeño estudiantes Etapa 2 (ANEXO 5) y f. Rejilla de observación enfocada Desempeño estudiantes Etapa 3 (ANEXO 6), se determinaron rejillas de observación enfocada situándose en un rango de estructuración alto, herramienta heurística correlacionada con los indicadores de las 4 competencias transversales en sostenibilidad, en pro de medir el desempeño de los estudiantes previo y durante la implementación de la propuesta didáctica.

La técnica utilizada fue la observación de manera sistemática citada por Giroux y Tremblay (2004), que aluden a que esta técnica no consiste en observarlo y registrarlo todo, sino en observar pocas cosas y consignarlas de manera muy rigurosa a través de una rejilla prevista para

este efecto. La idea dominante que guio la construcción de la rejilla de observación siempre fue la misma: garantizar el registro eficaz de los datos necesarios para lograr el objetivo o verificar la hipótesis de esta investigación, es por esto que el diseño de estas rejillas se configuró mediante la lista de cotejo (unidades de observación están descritas en la *Tabla 4*) tal y como lo establecen Marshall y Rossman (1999) citados en Valenzuela y Flores (2012, p.104).

En respuesta a esto, la técnica utilizada para la colección de información se enfocó en describir eventos, situaciones y comportamientos que sucedieron en contextos naturales como el aula de clase. Marshall y Rossman (1999) citados en Valenzuela y Flores (2012, p.104), la definen como “la técnica que comprende la anotación y registros de eventos, comportamientos y artefactos de manera sistemática en el contexto social seleccionado para el estudio”, igual que con los primeros instrumentos, se tuvo en cuenta el estándar valorativo “entendiendo que cuando más del 50% de los estudiantes presentaron alguna de las tendencias de desempeño descritas, esta era la tendencia prevaleciente” DEA-CONEAU (2016, p.7).

Para el último instrumento se determinó el uso del g. Focus Group a estudiantes o Entrevista Grupal (ANEXO 7), que también partió de una entrevista semiestructurada a través del diseño de preguntas de apertura, preguntas de transición, preguntas específicas y preguntas de cierre, tal y como lo sugiere Emprende Pyme (2018) en su apartado de modelos de Focus Group y tipos de preguntas, donde la presentación, la introducción a la metodología y las técnicas rompe hielo fueron claves. Este instrumento fue seleccionado en función de conocer las opiniones e impactos respecto a la didáctica implementada, permitiendo una interacción cara a cara con los estudiantes, cuya obtención de datos no podían ser adquiridos mediante la observación, permitiéndole al facilitador que en este caso fue el investigador, moverse en los tiempos pasado, presente y futuro, así como ahondar en datos a profundidad. Valenzuela y Flores (2012, p. 104).

La técnica utilizada para la decodificación de las respuestas partió de un análisis inductivo, “que significa que en la práctica el investigador hace sus propias inferencias personales y las descripciones se ajustan a las situaciones o temas que capturan las principales categorías de información”(p.182), y una vez se procede al análisis hay un cambio significativo al pensamiento deductivo, obteniéndose hallazgos producto de este proceso de comprensión, que para el caso de esta investigación se vieron respaldadas con los *verbatim*s o citas textuales emitidas por los participantes. Valenzuela y Flores (2012, p. 192).

**5.2.5 FASE 5: Recolección de análisis y datos:** A fin de hacer una operativización concisa de los resultados y su posterior análisis, fue necesario establecer los juicios valorativos para poder llevarla a cabo.

Para los instrumentos a. Encuesta diagnóstica semiestructurada a estudiantes (ANEXO 1) y b. Encuesta diagnóstica semiestructurada a docentes del área común de Medio ambiente y sostenibilidad (ANEXO 2), se usó el método de escalamiento de Likert de diferencial semántico y escala de Guttman, Este método se caracteriza por reunir un conjunto de ítems presentados en formas de juicio de afirmación o negación, emitidos por las poblaciones objeto de estudio y en donde a cada ítem de respuesta se le atribuye una estimación numérica, así el implicado obtiene una puntuación respecto a la respuesta afirmativa o negativa, lo que permitió identificar la tendencia de réplica o respuesta, es decir la tendencia de favorabilidad o desfavorabilidad sobre los interrogantes planteados. Sánchez, F. y otros (1993. párr.3).

A partir de esto se determinó que para el instrumento a. Encuesta diagnóstica semiestructurada a estudiantes (ANEXO 1) se atribuyeron tres categorías de respuesta con su respectivo valor numérico, identificadas como:

No: (1); No me interesa: (2); y Si: (3).

Respecto al instrumento b. Encuesta diagnóstica semiestructurada a docentes del área común de Medio ambiente y sostenibilidad (ANEXO 2), se atribuyeron dos categorías de respuesta con su respectivo valor numérico, identificadas como:

No: (1); y Si: (3).

Para la ponderación de dichas encuestas se estableció que los valores numéricos de 1 al 3 serían comprendidos como: uno (1) el valor que más se aleja al objetivo planteado, dos (2) un valor de alerta y un indicador de desinterés por parte del participante, y (3) el que más se acerca a la consecución del objetivo.

Respecto a los instrumentos c. Rejilla de observación-Diagnóstico de desempeño (ANEXO 3), d. Rejilla de observación enfocada Desempeño de estudiantes Etapa 1 (ANEXO 4), e. Rejilla de observación enfocada Desempeño estudiantes Etapa 2 (ANEXO 5) y f. Rejilla de observación enfocada Desempeño estudiantes Etapa 3 (ANEXO 6), se estableció que las unidades que la categorías a evaluar serían las mismas unidades de observación enfocada cuyo criterios se encuentran descritos en la *Tabla 4* y en el anexo correspondiente a cada instrumento.

Para la ponderación de los resultados, se dispuso la rúbrica de evaluación a través de cuatro niveles de desempeño con sus respectivos rangos valorativos, tomados del decreto 1290 emitido por el Ministerio de Educación Nacional (2009), del artículo 5, alusivo a la escala de valoración nacional manejada por el ICFES, identificados como:

Superior (cuando demuestra suficiencia para): 5,0 - 4,6;

Alto (se destaca por): 4,5 – 4,0;

Básico (logra de forma somera): 3,9 -3,0;

Bajo (se le dificulta): 2,9 – 1,0 (1)

Aquí fue importante hacer claridad en que:

La denominación de desempeño básico se entiende como la superación de los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales, teniendo como referente los estándares básicos, las orientaciones y lineamientos expedidos por el Ministerio de Educación Nacional y el desempeño bajo se entiende como la no superación de los mismos. MEN (2009, p.2).

Ahora bien, para hacer una definición de cada juicio valorativo en el que se encontró cada estudiante fue importante identificar las características propias de sus resultados, evidencias donde se puso en consideración la aplicación de actitudes, hábitos y habilidades, (lo aprendido, procesado y emprendido por el estudiante), que en palabras de Martínez (2007, p. 78), se visualizaron a través de: “1) El conocimiento presentó frente a la situación que generó el desempeño. (Aspecto cognitivo), 2) La interpretación subjetiva y la valoración afectiva generó sobre dicha situación. (Aspecto procedimental), 3) El comportamiento concreto que mostró hacia esa situación. (Aspecto valorativo-actitudinal)”. (p.78).

Se determinó entonces, que éste iba a ser calificado con el desempeño superior cuando alcanzara de forma excepcional todos los logros esperados e incluso, los no previstos en la rúbrica. En lo referente al desempeño alto, el estudiante iba a ser calificado así cuando alcanzara todos los logros propuestos, y respecto a los niveles de desempeño básico y bajo, el estudiante iba a ser calificado de esta manera cuando no se presentaran los casos descritos anteriormente.

Se hizo claridad además, que la información recabada mediante esta implementación de instrumentos no buscó fines de lucro, entendidos únicamente aquellos que le confirieron a un estudio para la obtención del grado académico descrito. A fin de garantizar el desarrollo ético de la investigación fue necesario contar con el consentimiento informado por parte de las directivas del Área Común de Medio ambiente y sostenibilidad de la Universidad Piloto de Colombia.

## **6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **6.1 Presentación y discusión de resultados**

Para dar respuesta al segundo objetivo específico de esta propuesta de investigación que consistió en constatar los desempeños de los estudiantes frente a las cuatro competencias, previo a la implementación de la secuencia didáctica, se determinó medir el desempeño de los estudiantes a través de un ejercicio de relacionamiento de conceptos, a fin de establecer un punto de partida para identificar sus evoluciones posteriores, cuyo registro de información se encuentra en el ANEXO 3.

Tal y como se expresa en la *Tabla 6*, respecto a la competencia de análisis crítico, se corroboró que el 100% de los estudiantes contaban con un desempeño básico a la hora exponer distintas perspectivas y visiones desde las disciplinas enfocado en la búsqueda de soluciones hacia un bien común sostenible, lo que evidenció que los estudiantes lograron de forma somera y plana tener posturas críticas y elaborar estrategias para la búsqueda de resoluciones desde su propio quehacer profesional en función del bien colectivo.



Tabla 6.

*Decodificación de observación enfocada: Desempeño diagnóstico*

Unidad de Observación (código)	Estudiantes	Niveles de Desempeño				Porcentaje de la población			
		Superior (5.0-4.6)	Alto (4.5-4.0)	Básico (3.9-3.0)	Bajo (2.9-1.0)	Superior (5.0-4.6)	Alto (4.5-4.0)	Básico (3.9-3.0)	Bajo (2.9-1.0)
<b>A</b>	30	0	0	30	0	0%	0%	100%	0%
<b>B</b>	30	0	2	28	0	0%	6.6%	93.4%	0%
<b>C</b>	30	0	0	30	0	0%	0%	100%	0%
<b>D</b>	30	0	15	15	0	0%	50%	50%	0%
<b>E</b>	30	0	8	22	0	0%	26.6%	73.4%	0%
<b>F</b>	30	0	8	22	0	0%	26.6%	73.4%	0%
<b>G</b>	30	0	0	30	0	0%	0%	100%	0%
<b>H</b>	30	0	2	28	0	0%	6.6%	93.4%	0%
<b>I</b>	30	0	4	26	0	0%	13.3%	86.4%	0%
<b>J</b>	30	0	2	28	0	0%	6.6%	93.4%	0%
<b>K</b>	30	0	0	30	0	0%	0%	100%	0%
<b>L</b>	30	0	0	30	0	0%	0%	100%	0%

*Nota:* En esta tabla se exponen los resultados obtenidos y decodificados obtenidos en el ejercicio diagnóstico llevado a cabo con los estudiantes. De autoría de esta investigación

De la misma forma, el desempeño básico fue una constante para en los indicadores B. y C. de la misma competencia, lo que significó que el 93.4% de los estudiantes asumió posturas superficiales frente a situaciones socio-ambientales concretas y el 100% de estos, asumió de forma trivial las distintas partes interesadas en la resolución del ejercicio, lo que tuvo una incidencia negativa en la construcción de su visión holística en el momento de analizarlo.

Ahora bien, respecto a la competencia de reflexión sistémica, el 50% de los estudiantes se destacaron a la hora de identificar un número importante de interacciones obvias y no obvias en la relación de los conceptos, sin embargo el 73.4 % de estos, tuvieron desempeños básicos en el momento de establecer relaciones de interdependencia entre las definiciones y comprender la co-

responsabilidad que tienen como individuos y profesionales, que deberían tener frente a los conflictos ambientales locales, nacionales, regionales y globales.

Seguidamente, respecto a la competencia denominada sentido de la responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras, las réplicas de desempeño fueron similares a las dos anteriores, ya que el 100% de los estudiantes demostraron tener un desempeño básico en cuanto a la generación de visiones novedosas positivas para el mundo acordes con el concepto de sostenibilidad y sus principios base. Adicionalmente, solo el 6.6% de ellos se destacaron en la promoción de una ética del cuidado, de la vida, de la precaución, de la responsabilidad y la compasión, que fuera sincrónica y diacrónica, hacia la humanidad y hacia todas las formas de vida. Consecuente a esto, el 86.4% tuvo un desempeño básico en lo que respecta a la modificación de los modelos de consumo hacia los estilos de vida sostenible y las buenas prácticas ambientales profesionales y por ende empresariales.

Finalmente, respecto a la competencia de toma de decisiones colaborativas, los estudiantes demostraron tener un desempeño igualmente básico, ya que para el 93.4% se expresó vaguedad en sus actitudes y análisis frente a la comprensión de los conflictos ambientales, y solo el 6.6% de los estudiantes mostraron un dominio sobresaliente en la solución de problemas a partir del trabajo mancomunado con otras disciplinas. Como consecuencia de esto, el 100% demostró un reconocimiento somero frente al derecho del otro a co-decidir, sustentado en el principio de participación y democracia y por ende el 100% de la población presentó dificultades a la hora de co-crear con otras disciplinas soluciones y oportunidades para compartir ideas.

De este diagnóstico se pudo corroborar que el desempeño básico como resultado del ejercicio, está directamente relacionado con los diversos estímulos de formación que han venido teniendo los estudiantes, y 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 desempeño de las competencias transversales está ligado con el carácter de interdependencia, ya que cuando los estudiantes se desempeñan de forma básica en una de estas competencias, este desempeño se va replicar de forma básica en las otras tres competencias, siendo este el desempeño recurrente en la población objeto de estudio.

Ahora bien, con el ánimo de identificar la evolución en el desempeño de los estudiantes frente a las competencias establecidas a lo largo de la secuencia didáctica, se determinó comparar los desempeños obtenidos a lo largo de las tres etapas diseñadas en la propuesta respecto a cada una de las competencias.

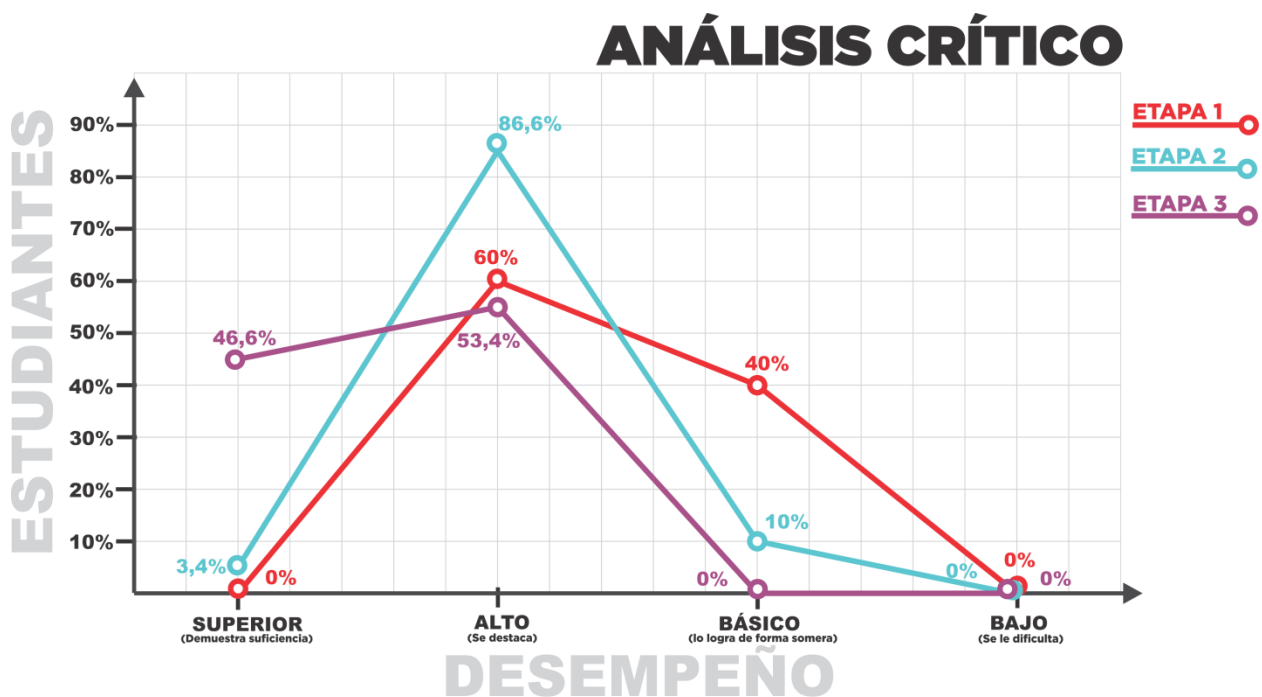


Figura 7. Correlación de resultados por etapas de la competencia de análisis crítico

Frente a la competencia de análisis crítico, tal y como se evidencia en la Figura 7, se pudo establecer una fluctuación relevante a lo largo de las tres etapas, posicionándose el 40% de los estudiantes en el desempeño básico en la primera etapa, donde para la segunda etapa se denotó

una transformación positiva, que se vio reflejada en que el 86,6% de los mismos, se destacaron por tener un desempeño alto y el 3,4% empezó a demostrar mayor suficiencia para incluir diferentes perspectivas y visiones desde su quehacer como profesionales en formación, buscando soluciones en función del bien común, además de expresar posturas realmente críticas, reflexivas y éticas sobre las situaciones ambientales en concreto que se desarrollaron a lo largo de la secuencia. Para la tercera etapa, el 46,6% de los estudiantes tuvieron una suficiencia superior para tener en cuenta los distintos puntos de vista de las partes interesadas, y una visión realmente holística en el momento de llevar a cabo sus análisis.

Estos resultados permitieron 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 ellos hacen uso, desde su producción y los impactos que esto genera, y permitirle a la población estar inmersa en situaciones reales de la crisis ambiental inmediata como el caso de la reserva Van Der Hammen, ejercen un incentivo poderoso para que ellos desarrollen su pensamiento crítico y esto se vea reflejado en la calidad de sus análisis.

Consecuente a esto, tal y como se evidencia en la Figura 8, respecto a la competencia de reflexión sistémica, los estudiantes replicaron la tendencia de mejorar su desempeño a lo largo de la secuencia, donde de un 10% de estudiantes de tener un desempeño superior en la primera etapa, para la tercera etapa ya fueron 46,6% de estos y el 43,4% se destacó en un excelente desempeño, esto implicó que los estudiantes de forma progresiva identificaran con mayor recurrencia un gran número de interacciones obvias y no obvias en los diferentes socio-ecosistemas, establecieran de mejor manera relaciones de interdependencia entre los subsistemas con el todo y viceversa, y además comprendieran su co-responsabilidad como individuos y profesionales, frente a los conflictos ambientales locales, nacionales, regionales y globales.

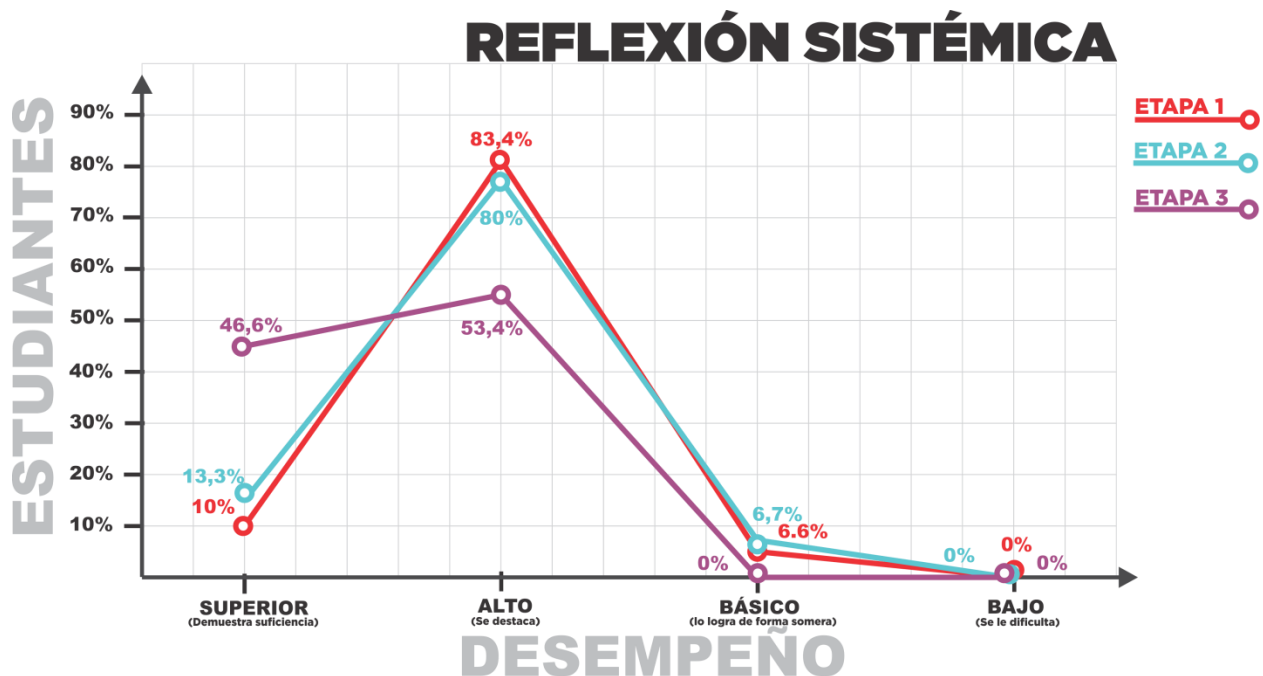


Figura 8. Correlación de resultados por etapas de la competencia de Reflexión Sistemática

Se pudo interpretar que, la competencia de análisis crítico está directamente ligada con la capacidad para reflexionar de forma sistémica y holística, y en la medida en que la población se relacione con situaciones del panorama real y entienda las implicaciones de sus actos y de los demás dentro del mismo, permite que el estudiante se empodere frente a las situaciones de crisis y se proyecte como un individuo y un profesional capacitado para enfrentarlas. Se entendió además, que temáticas como la dimensión ecológica a través de la lúdica o los debates con temáticas 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 tenemos responsabilidad total e injerencia de todo lo que ha sucedido, sucede y sucederá.

De igual forma, respecto a la competencia de sentido de la responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras, tal y como se expone en la Figura 9, se dio una transformación radical, donde del 100% de estudiantes que contaron con desempeño básica en la primera etapa ,

el 93,4% de estos pasaron a tener un desempeño alto en la tercera etapa, destacándose por generar visiones novedosas y positivas del mundo acordes al concepto de sostenibilidad, promoviendo una ética del cuidado, de la vida, de la precaución, de la responsabilidad y la compasión de formas sincrónicas y diacrónicas hacia la humanidad y todas las formas de vida, lo que hizo mella a la hora de modificar sus formas de consumo, proyectándose a tener estilos de vida mucho más sostenibles y otro tipo de prácticas ambientales desde su rol como profesionales y futuros empresarios.

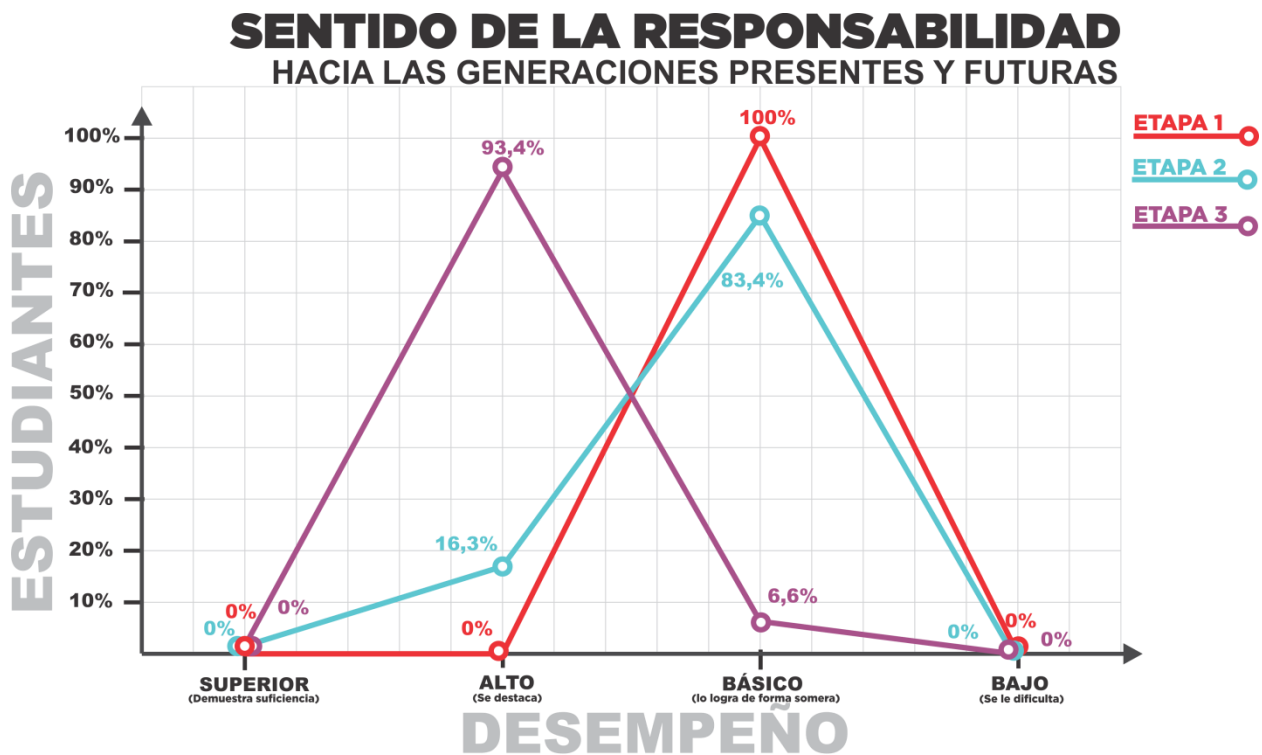


Figura 9. Correlación de resultados por etapas de la competencia de Sentido de la responsabilidad hacia generaciones presentes y futuras

Esta competencia en especial, presentó una transformación positiva importante para esta investigación, ya que de inicio difícilmente la población objeto de estudio se veía como responsable y dueña de la crisis ambiental presente, y sentía que no tenía ningún tipo de

injerencia dentro de la misma. Fue por eso que a través de actividades como el debate, donde los estudiantes debieron asumir roles desde las diferentes partes interesadas del conflicto, o la temática de propuestas para un futuro sostenible que derivó en imaginar futuros probables, posibles y deseables liderados por ellos como individuos y profesionales, se promovió de forma significativa el cambio de postura y la responsabilidad de la misma hacia las generaciones presentes y futuras.

Finalmente, respecto a la competencia de toma de decisiones colaborativas, tal y como es expone en la Figura 10, los estudiantes tuvieron regularmente un desempeño alto, donde para la tercera etapa el 96,3% de la población se destacó y el 3,3% mostró una suficiencia superior para comprender que los conflictos ambientales solo se pueden solucionar de forma mancomunada con otras disciplinas, reconociendo el derecho del otro a co-decidir bajo el principio de la participación y la democracia. La didáctica del aprendizaje basado en proyectos fue el medio idóneo que permitió que los estudiantes 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. 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 interdependientes para que los estudiantes tomaran decisiones colaborativa y acertadamente. Además el trabajo colaborativo generado a través de 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 al ámbito profesional al que posteriormente se enfrentarían.

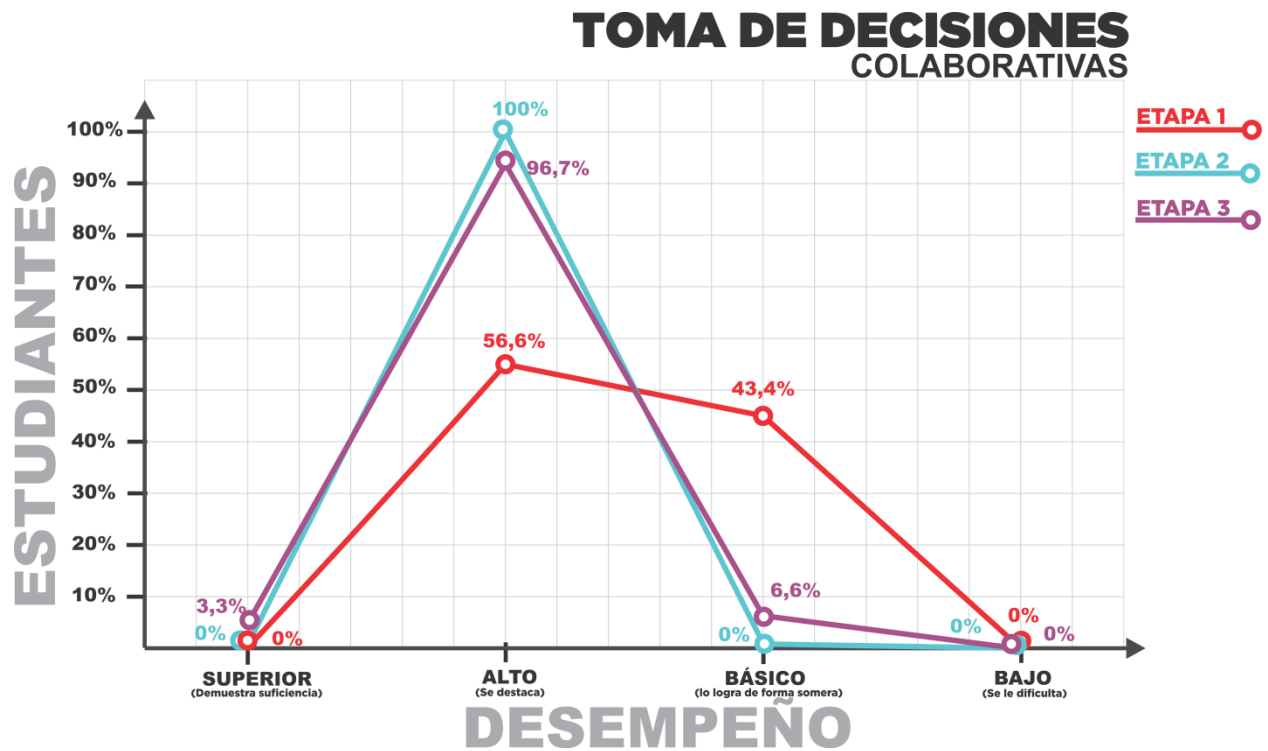


Figura 10. Correlación de resultados por etapas de la competencia de Toma de decisiones colaborativas

Se pudo inferir entonces, que los resultados de desempeño obtenidos a través del ejercicio diagnóstico respecto a los obtenidos a lo largo de secuencia didáctica, demostraron que la propuesta didáctica tuvo una influencia positiva de forma integral en el fortalecimiento de las competencias establecidas, permitiéndole a la población objeto de estudio otro desempeño y por ende otra forma de ver y de entender en el mundo respecto a la crisis ambiental actual.

Finalmente fue necesario, interpretar desde el desempeño de los estudiantes en cada una de las actividades y desde la percepción de los mismos respecto a estas, cual fue la incidencia de las diversas didácticas dispuestas en su experiencia de formación a través de las etapas y cuáles de estas resultaron más representativas en su proceso de enseñanza-aprendizaje.



Tabla 7.

*Decodificación de observación del desempeño en las didácticas por etapas.*

<b>ETAPA 1</b>					
<b>Didáctica</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Porcentaje de desempeño en la población</b>			
		<b>Superior (5.0-4.6)</b>	<b>Alto (4.5-4.0)</b>	<b>Básico (3.9-3.0)</b>	<b>Bajo (2.9-1.0)</b>
Índice de huella ecológica	30=100%	0%	10%	90%	0%
Lúdica		3.3%	43.3%	53.3%	0%
Mapa conceptual y discusión		0%	10%	90%	0%
Aprendizaje basado en proyectos (Descubrir-Interpretar)		43.3%	56.6%	0%	0%
<b>ETAPA 2</b>					
Infografía	30=100%	0%	10%	90%	0%
Debate		43.3%	56.5%	0%	0%
Simulación por juego de roles		10%	90%	0%	0%
Aprendizaje basado en proyectos (Idear)		43.3%	56.6%	0%	0%
<b>ETAPA 3</b>					
Control de lectura a través de tablas comparativas	30=100%	33.3%	56.5%	10%	0%
Mapa Mental		83.3%	13.3%	3.3%	0%
Aprendizaje basado en proyectos (Experimentar)		0%	16.6%	83.3%	0%
Aprendizaje basado en proyectos (Evolucionar)		66.6%	33.3%	0%	0%

*Nota:* En esta tabla se evidencia el desempeño de los estudiantes en cada una de las didácticas dispuestas a lo largo de las etapas. De autoría propia de esta investigación.

Para interpretar la influencia de las didácticas dispuestas en esta propuesta de intervención, fue necesario increpar a los estudiantes sobre su apreciación respecto a las formas de enseñanza-aprendizaje previas a esta experiencia, respuestas que se dieron en el ejercicio de percepción de Focus Group (ANEXO 7). A este interrogante el participante 2 respondió: *“Hay profesores que son muy tradicionales en las formas de mostrar los conceptos y eso hace que uno pierda un poco de interés”* Sic., en la misma vía el participante 16 complementó: *“Como hay profesores*

*que intentan innovar en la forma de enseñar las cosas hay otros que se quedaron en las formas convencionales y a veces los recursos audiovisuales que usan son muy precarios” Sic.,*

Esto permitió identificar que de entrada los estudiantes no se sentían inicialmente motivados frente a la cátedra haciendo menciones sobre las formas de enseñanza que se emplean usualmente en esta como la del participante 18: *“Pues uno aprende cosas, pero la verdad uno a veces ve esta materia la ve porque toca y está enfocado es en pasar” Sic.,* o la del participante 29 que opinó: *“Más que funcionales es que uno se acostumbra a que las pedagogías de los profes sean esas y a veces no importa si uno aprende o no, sino pues pasar” Sic.,* lo que puso en evidencia la directa relación entre lo cómo (didáctica) y los qué (sostenibilidad), entendiendo que en la medida en la que se innove en las formas de estimular el aprendizaje, esto tendrá una repercusión más positiva en el estudiante.

A esta idea se le suma, las sugerencias dadas por la población frente a los cambios que ellos mismos sugirieron para dinamizarlas opinando ideas como la del participante 22: *“A veces las lúdicas que usan los profes, buscan hacerlo más dinámico, usar otros recursos y pues mejorar las presentaciones que proyectan” Sic.,* o la idea del participante 15 que dijo: *“De pronto como movernos más o hacer cosas más dinámicas” Sic.* Esto permitió establecer que los estudiantes requieren formas distintas de interacción en los espacios de formación y que esto tiene una alta incidencia en su motivación y por ende en el fortalecimiento de sus habilidades.

Dada esta primera percepción, a manera de comparación con las didácticas dispuestas para esta secuencia didáctica, a los estudiantes se les preguntó sobre los conceptos vistos a lo largo de esta experiencia educativa, tratando de hacer alusión de lo que les había resultado más impactante, a lo que el participante 1 dijo:

*Bueno pues, ecosistema, cultura y la relación entre ellos dos, también las interacciones entre lo natural y las personas y pues como las personas pueden afectar o hacer cambios entre los equilibrios ecológicos si no se llevan, pues, prácticas adecuadas. Sic.*

Esta respuesta permitió identificar la impresión favorable que suscitó esta vivencia en las acciones de este estudiante y la forma de asumirse en el mundo natural, también consecuente con la opinión del participante 2 que complemento: *“Tiene más que ver con los estilos de vida que llevamos cada uno y pues como podemos cambiarlo dependiendo si es solo una persona que cambie su estilo de vida, o ya sea una comunidad completa” Sic.*

Ahora bien, respecto a la relación de lo aprendido con su proyección profesional y la nueva forma que se abordaron los conceptos, se plantearon los interrogantes: ¿Qué les han parecido las formas como hemos abordado los conceptos actualmente? ¿Sienten que tienen que ver con su disciplina? A lo que los estudiantes 2 y 1 respondieron respectivamente:

*Yo estudio Arquitectura y pues si porque es como formar consciencia, digamos, respecto a nosotros que manejamos mucho materialialidad y todo ese tipo de cosas, también si uno se pone a investigar uno encuentra como diferentes tipos de materiales que son amigables con el ambiente y pues que son acordes con lo que nosotros necesitamos para construir o para utilizar nosotros en nuestros proyectos. Sic (2).*

*Si, estudio Ingeniería mecatrónica, y creo que la asignatura tiene mucho que ver con la carrera puesto que desde la mecatrónica se podrían hacer muchas mejoras en diversos sistemas, bien sea de viviendas o, sistemas de prevención en las industrias en las cuales pues se puede optimizar y generar sistemas inteligentes y más eficientes de los que ya hay. Conduciendo pues a la economía verde al uso de energías renovables .Sic (1).*

Estas respuestas junto con las de los participantes 3 y 4 (ANEXO 7), pusieron en evidencia el alcance que tuvo la propuesta didáctica, en la proyección profesional de los individuos, haciendo hincapié en sus competencias de análisis crítico, pensamiento sistémico pero sobre todo en el

sentido de la responsabilidad hacia generaciones presentes y futuras desde su quehacer y lo que implica la toma de decisiones colaborativas en su entorno laboral. Desde este interrogante incluso algunos estudiantes aseveraron que debía darse la reorientación de su programa de pregrado hacia un enfoque más ambiental, tal y como fue el participante 10 que opinó:

*Si porque realmente es una carrera que si afecta bastante a, o sea, a los ecosistemas y pues a toda la parte natural, y pues mucha gente, bueno, digamos que hoy por hoy, eso es un tema que se deja ahí, pero pues como que no se toca bien, no se profundiza, ni se trata de una manera adecuada, pues porque, entonces si, si, si afecta, pero pues igual uno continua haciendo su proyecto y sus cosas sin que uno enfoque realmente esa parte. Sic.*

Fue necesario entonces hacer énfasis en ¿qué diferencias detectaron los estudiantes entre está cátedra y otras del eje fundamental y electivas alusivas a la sostenibilidad?, donde los estudiantes 11 y 17 expresaron respectivamente:

*No pues muchas diferencias, la verdad en las otras clases no nos movemos tanto y nunca hemos tenido que disfrazarnos...(risas), y la verdad fue como divertido y a la vez impactante. Sic.(11)*

*La verdad siempre cada actividad era distinta en cada clase y eso era motivante, uno pensaba como ahora que iremos a hacer, generaba como expectativa llegar y pues respecto a lo del pensamiento creativo, yo nunca pensé que en una clase con estos temas pudiéramos llegar a hacer este tipo de cosas como de diseño. Sic (17)*

Estas opiniones dieron oportunidad a pensar que la Educación para la sostenibilidad requiere ser dinamizada transversalmente, y que si los esfuerzos solo se dan en un fragmento del gran sistema educativo (una sola cátedra), no van a tener un impacto tan arrasador como si se permeara en su totalidad y de forma mancomunada.

Seguidamente, conversando con los estudiantes respecto a los aprendizajes adquiridos en esta experiencia se formuló el interrogante: ¿sienten que aprendieron algo? O sea algo que realmente no habían visto. ¿Les dejó la cátedra enseñanzas?, a lo que los estudiantes expresaron colectivamente “*si... bastantes cosas*” Sic, y específicamente los estudiantes 5 y 9:

*Si porque uno pues con todo, investigando y con todo ya aprende como un poquito o toma un poquito más de consciencia respecto a todo lo que está pasando, y pues también uno trata como de informarse más a menudo del tema. Sic (5)*

*Como que si le termina abriendo un poquito más los ojos a, a la realidad pues porque, igual uno de vez en cuando ve algo y pues queda como ahí suelto pero no se pone uno tampoco como en esa posición de investigar, de mirar. Sic (9)*

De esta manera, haciendo especial énfasis las propias formas de enseñanza utilizadas en esta experiencia de investigación, se cuestionó: ¿Qué les parecieron las didácticas apoyaron este proceso de formación? ¿Cuáles de estas actividades les gustó más y por qué?, a lo que los estudiantes 3 y 18 respondieron respectivamente: “DOFA y también lo de la Lana” Sic.(3) :

*La de la lana, que era la forma para relacionar todo el ecosistema y la forma también como se creaba el equilibrio en el ecosistema entonces pues es una forma de ver que el ecosistema es un sector natural, que digamos, nadie lo maneja si no que el mismo respecto a sus secuencias de vidas o sus cosas el mismo se organiza, entonces es como una forma de ver...Sic. (18).*

Este tipo de actividades de las que los estudiantes tuvieron percepciones tan favorables, mereció que el 43.3% de los estudiantes, tal y como se resume en la Tabla 7, tuvieran un desempeño alto en la didáctica de la lúdica, logrando así un desempeño aún más favorable en la didáctica de aprendizaje basado en proyectos propia de la etapa 1 (descubrir-interpretar), donde incluso el 43.3% de ellos lograron mostrar una suficiencia superior respecto a la actividad

propias del DOFA. En este sentido en desempeño fue directamente proporcional a la percepción respecto a la experiencia de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, se pudo interpretar que la didáctica que tuvo mayor impacto entre los estudiantes fue la concebida desde el juego de roles denominada “negacionistas versus convencidos”, donde el 90% de la población tuvo un desempeño alto y el 10% tuvo un desempeño superior. Esta didáctica desde el debate mereció opiniones como la del locutor 13, que aseveró:

*A mí me pareció bien, porque es digamos, diferentes puntos de vista que tenemos, buenos, ya sea como estudiantes, o como personas del común, o ya cada uno con su carrera, entonces es como ver cada parte como está afectando, digamos el medio ambiente o con cada proyecto, digamos, también es como dar nuestro punto de vista, digamos, nosotros que manejamos mucho lo proyectual sea a veces como que simplemente nos importa hacer el proyecto y que se mire bien, pero nunca nos ponemos a ver a quienes estamos afectando, en cambio pues en eso, o sea mostramos como, se muestran las diferentes caras, por decirlo así y a quienes estamos afectando y como se le podría dar una solución respecto a eso o sea...Sic*

Interpretación que los participantes 30 y 14 complementaron respectivamente:

*Frente al debate me parece que a una escala pequeña nos dimos cuenta de una realidad, hay unas necesidades sociales, pero también hay algo que proteger entonces como que fue comparar y darse cuenta de que es un tema demasiado complejo, de que uno si puede dar solución pero esta también contribuyendo a no sé, al maltrato de muchas cosas, entonces como que eso es muy interesante y uno a veces simplemente, escucha las noticias un punto de vista y se queda con ese y no escucha, pues, la realidad de lo que pasa. Sic (30)*

*Se puede decir que la actividad me pareció interesante ya que le permite a uno pues interactuar o participar y conocer más a profundidad los distintos puntos de vistas que hay frente a una problemática o de algo en cuestión y le da a uno como la oportunidad de analizar cuáles son los pros y los contras de cualquier actividad y de esa manera pues saber a qué enfocarse y saber que defender de la manera correcta. Sic (14).*

De estas respuestas junto con el desempeño de los estudiantes, se pudo deducir que este tipo de didácticas donde el estudiante se ve en la tarea de empatizar con las partes interesadas del conflicto, permite una inmersión muy cercana a la realidad, dándole la oportunidad de analizar, relacionar y corresponsabilizarse dentro de la gran misión del pensamiento sostenible, teniendo una fuerte injerencia en el fortalecimiento de las 4 competencias de forma interdependiente y transversal. Adicionalmente el debate puso en contexto un estudio de caso de gran disertación para la realidad de Bogotá “El caso Van Der Hammen”, lo que aproximó a los estudiantes a un escenario social-ambiental de alta complejidad, dándoles la posibilidad de pensar en la articulación de las políticas públicas pensadas desde el gobierno, la academia y la industria.

A pesar de que los estudiantes no hicieron mención de la didáctica denominada mapa mental cuya temática era análisis territorial que confluía en imaginar futuros positivos, el 83.3% de los estudiantes fue más que sobresaliente en su desempeño y el 13.3% tuvo un desempeño alto, donde el ejercicio libre de relacionamiento de conceptos permitió identificar el amplio alcance en el fortalecimiento de sus competencias a través de la actividad diseñada.

Finalmente, dando paso al aprendizaje aplicado, dado a través de los proyectos diseñados desde el Design Thinking, se cuestionó: ¿Que les pareció la forma como se abordaron los proyectos? ¿De qué fue de lo que más aprendieron? ¿Sienten que estas actividades les ayuda a enfocar más sus ideas?, a lo que los participantes 16 y 26 respondieron:

*Pues sí, los workshop nos sirvieron mucho a la hora de hacer el proyecto, pues o sea, nos pedía como cosas muy específicas, y pues también fue como la investigación de campo que a uno ahí encuentra como las falencias del lugar y pues también algunas partes del mismo sector encuentra como algunas de las soluciones y que se pueden implementar, digamos ya a nivel mayor, ya sea de todo el barrio o pues de todo el lugar o del sector, entonces, digamos que lo que más sirve es como es un trabajo de campo y pues hablar con la gente...*

*preguntarle sus problemas y también tratar de darles, pues como una solución. Sic (16).*

*A Ok, en cuanto al trabajo de campo que se realizó, pues uno siempre iba como con una perspectiva de la problemática, pero interactuando con las personas del sector como tal, entonces esa perspectiva como que empieza a cambiar como que a ir más enfocado en la realidad de esas personas... no se queda tan imaginativo que uno perciba lo que uno cree...Sic (26)*

De estas respuestas se pudo deducir que para los estudiantes, el asumir proyectos implicó un proceso organizado y eficiente que les permitió empatizar y comprender el contexto de su reto académico desde perspectivas diferenciadas, más objetivas y con herramientas para la observación más creativas y eficientes para el ejercicio de exploración. Además se pudo identificar que en las tres etapas: 1 descubrir interpretar, 2 Idear y 3 Experimentar y evolucionar, los estudiantes tuvieron los desempeños más altos durante la secuencia didáctica, destacándose entre los niveles de 43.3% en el desempeño superior y 56.6% de los estudiantes en el desempeño alto, sin embargo a la hora de experimentar, el 83.3% de los estudiantes tuvieron un desempeño básico, de lo que se dedujo que fue la fase del Design Thinking que más implicó complejidad, donde poner las ideas en marcha fue un proceso más dispendioso para la población. Finalmente en la actividad de evolucionar el 66% tuvieron un desempeño superior, los estudiantes reflejaron su aprendizaje a través de un ejercicio de introspección haciéndose más conscientes de sus actos y del alcance de estos.

Libremente, frente a la idea de vincular su proyecto de grado a la crisis ambiental, el participante 11 manifestó:

*Pues digamos que cuando uno piensa así, como trabajo de grado, pero si ya, digamos viendo toda la problemática, digamos si ya uno trata como de implementar esas cosas más al proyecto, digamos nosotros cada semestre diseñamos un proyecto arquitectónico diferente y pues uno trata ya como de investigar que formas uno puede, implementar para ayudar, como para mejorar ese tipo de falencias y situaciones. Sic*



Esta percepción, permitió establecer que la propuesta didáctica fue muy favorable para la proyección de los estudiantes en su programa de pregrado, estimulando el hecho de emprender posibles investigaciones alrededor del contexto ambiental y afianzando las capacidades de investigación en los profesionales en formación.

Por último, el participante 22 aludió una opinión positiva a la facilitación del proceso llevada a cabo por el maestrante, donde ante el interrogante ¿Fui un facilitador efectivo? ¿Generé claridad o confusión? ¿la cátedra llenó sus expectativas?, este expresó: *“Si bastante, usted hizo que pensáramos distinto, que viéramos la realidad desde otra visión, fue una clase a la que no le apostaba mucho la verdad y me impacto”*Sic.. Esto permitió corroborar que la interacción entre los actores del proceso de formación desde un enfoque interestructurante tiene gran valor para que la praxis educativa se fomente, donde el rol del facilitador es clave tanto en la empleabilidad y el dominio de la didáctica como el estímulo de los estudiantes.

Dando cierre a este apartado de resultados, se logró determinar desde el último objetivo específico para esta investigación, la influencia favorable de esta propuesta didáctica de Educación para la Sostenibilidad en el fortalecimiento de las competencias establecidas.

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Las reflexiones generadas se establecieron teniendo en cuenta la revisión de la bibliografía, la detección de hallazgos y el cumplimiento de los objetivos estimados para esta investigación.

**7.1 Desde el componente conceptual:** A través de todo el proceso que implicó diseñar y desarrollar la estrategia, implementarla e indagar su pertinencia en el fortalecimiento de las

competencias transversales, se pudo observar la conexión constante, entre la misión de la agenda 2030 representados en los ODS, teniendo en cuenta el rol articulador y preponderante de la formación universitaria, que para este caso 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 (2017), que para el caso de esta investigación fueron el foco de observación preponderante a través del cual se constató el impacto de la intervención. Consecuente a esto, esta experiencia de investigación 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 en función y 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 para en la Educación efectiva en el desarrollo sostenible.

Complementario a esto se pudo evidenciar como 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, posibilitándole 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. Esta forma de pensamiento centrado en los usuarios, además fungió sobre la curiosidad y la duda, base fundamental en el análisis crítico y el pensamiento sistémico.

Finalmente, desde la implementación de las didácticas dispuestas desde la EDS, y los tipos de aprendizaje estimados desde la misma, se logró un ambiente de enseñanza-aprendizaje desde

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, teniendo una amplia injerencia en su forma de pensar y de interactuar.

**7.2 Desde los hallazgos:** Esta experiencia exploratoria implicó un aprendizaje significativo, tanto para quien diseñó y ejecutó la didáctica, como para quienes la vivieron; en la medida en que por un lado para el maestrante, implicó 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 otro lado, para los estudiantes en la medida en que experimentaron otras formas de aprendizaje, siendo estos investigadores e inventores e investigados a la vez.

Adicionalmente la población objeto de estudio, suministro posibles oportunidades a abordar en investigaciones posteriores, que ellos sugirieron literalmente en las formas idóneas para enseñar y aprender, identificadas estas desde la experiencia profunda y su percepción, estas se expresaron desde formas, desde sus gustos y desde sus deseos, formas que pueden llegar a ser mucho más significativas y eficientes, a las que originalmente se llevan a cabo en la academia, siendo estas recomendaciones que además deberían ser tenidas en cuenta por la institución, por el programa y en la praxis educativa en general.

Complementario a este hallazgo, tal y como lo sugirieron los estudiantes, didácticas como el Aprendizaje basado en proyectos y el juego de roles posibilitaron una forma idónea para

abordar la enseñanza y el aprendizaje para la sostenibilidad a través ambientes de formación innovadores y creativos, promoviendo la solución de retos y problemas basados en el pensamiento de diseño iterativo, desde el análisis crítico, el pensamiento sistémico complejo y la toma de decisiones.

De esta intervención 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 escogencia asertiva de qué enseñar, la pertinencia de cuando enseñar, la adecuación de cómo enseñar y el entendimiento de con qué enseñar.

Finalmente esta propuesta didáctica dispuso en los actores de la investigación, una forma diferencial de concebir el proceso de formación tanto desde la enseñanza y 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 pensar, que, de en qué pensar.

**7.3 Desde el cumplimiento de Objetivos:** Finalmente esta propuesta de investigación dio consecución a los objetivos estimados, donde a través de las observaciones y los registros, se pudo analizar la incidencia de la propuesta didáctica de Educación para la Sostenibilidad en el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia desde la asignatura Ambiente y Sostenibilidad, a través del diseño de una secuencia didáctica enmarcada en la meta 4.7 de los ODS, articulada con lo propuesto en el PEI (2009) de la institución.

Además, a través de la interacción constante 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 las

opiniones de la población objeto de estudio, donde adicionalmente a las didácticas formuladas y la práctica educativa en general también tuvo lugar a ser analizada y constatada, a través de las actividades de trabajo y co-creación propuestas.

Por último, se logró determinar la influencia favorable de la propuesta interventiva desarrollada 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 la toma de decisiones colaborativas.

## REFERENCIAS

- 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.
- Carrisoza, J. (2014). *Colombia compleja*. Bogotá: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. ISBN: CDD21-333.72. Colombia.
- Carvalho, A. y Uceda, F. (2017) *Más allá de los desafíos del decenio de la educación para el desarrollo Sostenible: Una reflexión necesaria*. Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología do Rio Grande do Norte, ISSN 1807-1600. Universidad de Valencia, España.
- Recuperado de: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/6107/pdf>
- CEPAL (2016) *Estadísticas. Anuario Estadístico de América Latina y Caribe*. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Comunicado de prensa 22 de febrero de 2017. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/comunicados/cepal-publica-edicion-renovada-anuario-estadistico-datos-relevantes-la-situacion-la>
- Cumbre de Río o de la Tierra (1992) *Capítulo 36 del Programa 21*.
- Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Cumbre\\_de\\_la\\_Tierra\\_de\\_R%C3%ADo\\_de\\_Janeiro](https://es.wikipedia.org/wiki/Cumbre_de_la_Tierra_de_R%C3%ADo_de_Janeiro)
- Cumbre de Río + 10 (2002) *“Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible”*. Recuperado de: <https://wrm.org.uy/es/listado-por-temas/procesos-y-actores-internacionales/rio-92-rio-10-rio-20/>
- Cumbre Río+20 (2012) *Río 2012*.
- Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-internacionales/rio-20/la-cumbre-de-rio-20>
- DANE (2018) *Plan Distrital de Desarrollo 2016-2020*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Gabinete Distrital, Alcaldía mayor de Bogotá y Secretario de Planeación. Bogotá. Colombia
- DEA-CONEAU (2016) *Estándares de Satisfacción*. Dirección de Evaluación y Acreditación. Ministerio de educación, SINEACE y Consejo de Evaluación, Acreditación Y Certificación de la calidad de Educación Universitaria. Perú.

- De Zubiría, J. (2003). Modelos Educativos Pedagógicos y Didácticos (Vol. II). Bogotá: Ediciones SEM.
- De Zubiría, M. (2004) Enfoques Pedagógicos y Didácticas Contemporáneas. Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual. Alberto Merani. ISBN:96967-7-5. Colombia
- Emprende Pyme (2018) *Tipos de preguntas y modelos de Focus Group*. Recuperado de: <https://www.emprendepyme.net/ejemplos-de-preguntas-para-un-focus-group.html>
- Eschenhagen, M. L. (1998). *Evolución del concepto " desarrollo sostenible" y su implantación política en Colombia*. Revista Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, (11), 111-120.
- Foladori, G., & Tommasino, H. (2000). *El concepto de desarrollo sustentable, 30 años después*. Montevideo: Editora da UFPR. Uruguay.
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las ciencias humanas: La investigación en acción*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica (FCE). México.
- Global Foot Print (2013) *Red Global de huella ecológica 2013-2018*. Recuperado de <https://www.footprintnetwork.org/>
- González García, M. I., Luján López, J. L., & López Cerezo, J. A. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Tecnos.
- Hernando, A (2015) *Viaje a la escuela del siglo XXI*. Fundación telefónica, ISBN: 978-84-15282-14-3. Madrid. España.
- Hernando, A (2018) *Escuelas innovadoras y familias creativas. Guía por las mejores prácticas del mundo- para transformar juntos la educación*. Fad, Acción Magistral y BBVA. ISBN: 978-84-17027-10-0. Madrid. España.
- León, F. (2014). *Sobre el pensamiento reflexivo, también llamado pensamiento crítico*. Propósitos y representaciones. Ene-Jun. 2014, Vol 2. N°1: pp. 161-214. Lima, Perú.
- Maldonado P, M. (2008). *APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COLABORATIVOS*. Una experiencia en educación superior. Laurus, 14(28),158-180.[fecha de Consulta 5 de Febrero de 2020]. ISSN: 1315-883X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=761/76111716009>.
- 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.

- Maya, A. (2013) *El Reto de la Vida. Ecosistema y Cultura, Una Introducción al Estudio del Medio Ambiente*. Segunda edición. Ecofondo. Bogotá, Colombia. Recuperado de: [www.augustoangelmaya.com](http://www.augustoangelmaya.com)
- Mckeown, R. (2002). *Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible*. Un producto del Centro para la Geografía y la Educación Ambiental. Centro de Energía Medio Ambiente y Recursos. Versión 2. , Universidad de Tennessee, Knoxville, Tennessee.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Educación Nacional (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Bogotá, Colombia. Stilo impresores Ltda.
- Ministerio Nacional de Educación (2009). *Decreto 1290. ARTÍCULO 5: Escala de valoración nacional*. República de Colombia.
- Recuperado de  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles187765\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_1290.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles187765_archivo_pdf_decreto_1290.pdf)
- Mora, W. (2011). *La inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: un estudio de caso en la Facultad de Medio Ambiente de la Universidad Distrital en Bogotá. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra), 2375-2380*. Candidato a doctorado interuniversitario de Educación Ambiental. Sevilla. España.
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro (Trad. Mercedes Vallejos Gómez)*. París, Francia: Santillana/UNESCO.
- Morín, E. (2004). *Introducción al pensamiento complejo*. México, D. F.: Editorial Gedisa. México.
- Murcia, A., y Hernández, C (2018) *El Design Thinking como estrategia didáctica para la estimulación de la creatividad en los estudiantes. Trabajo de grado para optar por el título de Especialistas en Educación*. Universitaria Agustiniiana Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y Educación, Especialización en Pedagogía , Bogotá. Colombia.
- Murga- Menoyo (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. e-ISSN: 1698-7802 España.
- ONU, (2015) *Asuntos que nos importan. Una población en crecimiento*.
- Recuperado de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>



ONU (2015) *TRANSFORMING OUR WORLD: THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT*. Sustainable Development Goals. THE PRESIDENT OF THE GENERAL ASSEMBLY. United Nations.

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) *ETHOPEIA DE LA UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA. PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL*. RECTORÍA - VICERRECTORÍA UNIDAD ACADÉMICA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. ACUERDO No. 06-2.002 . Bogotá D.C., Julio 2009. Colombia

PEI (2018) *PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL. ETHOPEIA DE LA UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA, ARMONIZACIÓN*. RECTORÍA - VICERRECTORÍA UNIDAD ACADÉMICA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. Bogotá D.C., Colombia

Pons. P, R y Serrano. G, J (2011) *En constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Universidad de Murcia Campus Universitario de Espinardo s/n, C. P. 30071 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)

Quijano, M.H (2008) *Las competencias en el marco de la educación superior*. Revista Internacional Magisterio, Educación y pedagogía. No. 36 Diciembre 2008-enero 2009. . ISSN: 0416924050036 Págs. 72-74. Colombia.

Riverdale y IDEO (2014) *Design Thinking para educadores*. Educar Chile. 2da Edición. Ministerio de Educación y Fundación Chile.

Sánchez, F. y otros (1993). *Psicología social*. Madrid: McGraw-Hill. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Escala\\_Likert](https://es.wikipedia.org/wiki/Escala_Likert).

Saris, W. E., & Gallhofer, I. N. (2007). *Design, Evaluation, and Analysis of Questionnaires for Survey Research*. Hoboken, NJ: Wiley\_ Organizational Research Methods October 2010 13: 834-837

Sauvé, L. (2004). *Una cartografía de corrientes en educación ambiental En Cátedra de investigación de Canadá en educación ambiental*. Montreal: Universidad de Québec

Secretaria General Iberoamericana, Universidad de Salamanca, Universidad de San Carlos de Guatemala (2018) *El papel de la universidad Iberoamericana en la Agenda 2030*.

Seminario de la SEGIB, 1,y 2 de Febrero de 2018 Salamanca España.. XXVI Cumbre Iberoemricala La Antigua Guatemala 2018. Guatemala.

Steinbeck, R. (2011). *El «design thinking» como estrategia de creatividad en la distancia*. Comunicar, XIX(37),27-35.[fecha de Consulta 5 de Febrero de 2020]. ISSN: 1134-3478. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=158/15820024004>

Tejedor, J. y Álvarez, J.(2016). *La era del desarrollo sostenible*. *Revista Finanzas y Política Económica*, 8 (2), 215-216. [Fecha de consulta 5 de febrero de 2020]. ISSN: 2248-6046. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3235/323547319001>

Tilbury, D (2011) '*Educación para el desarrollo sostenible: una revisión experta de procesos y aprendizaje*', París: UNESCO. Disponible en español, francés e inglés. ED-2010 / WS / 46. fFrancia

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>

UE4SD (2015) *Publicación de prácticas líderes: Desarrollo profesional de educadores universitarios en Educación para el desarrollo sostenible en Europa*. ISBN: 978-80-87076-22-4. Lifelong learnin Programme.

Recuperado: [https://platform.ue4sd.eu/downloads/UE4SD\\_Leading\\_Practice\\_Publication.pdf](https://platform.ue4sd.eu/downloads/UE4SD_Leading_Practice_Publication.pdf) de:

UNDP (2012) *Objetivos de Desarrollo Sostenible. Programa de las naciones Unidas para el Desarrollo*. Recuperado de:

<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

UNECE (2011). *Learning for the future: Competence in Education fot Sustainable Development*. United Natios. Economic Commission for Europe Strategy for Education for Sustainable Development

UNESCO (2012). *Educación para el desarrollo sostenible: libro de consulta*. Publicado en 2012 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura 7, place de Fontenoy, 75352. ISBN 978-92-3-001077-5. París 07 SP, Francia.

UNESCO (2017) *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Objetivos de Aprendizaje. Place de Fontenoy, 75352. París 07 SP, Francia.

- UNESCO (2014). *Hoja de ruta para la ejecución para el programa de acción mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible*. Publicado en 2014 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352. ED-2014/WS/34 - cld 3130.14. Paris 07 SP, Francia.
- Valenzuela, J. y Flores, M. (2012). *Fundamentos de Investigación Educativa*. Volumen I Editorial Digital. Monterrey, México.
- Valenzuela, J. y Flores, M. (2012). *Fundamentos de Investigación Educativa*. Volúmen II y III. Editorial Digital. Monterrey, México.
- World Commision on Environment and Developtment (WCED) (1987): *Our Common Future* (Brundtlland Report), United Nations.

## ANEXO 1

### Encuesta diagnóstica semiestructurada a Estudiantes

Pregunta	Estudiantes	Categoría de Respuesta			Porcentaje de la población		
		Si	No	No me interesa	Si	No	No me interesa
1 ¿Considera que su carrera (plan de estudios) está orientado hacia el desarrollo sostenible?	30	26	4	0	86%	14%	0%
2 ¿Considera fundamental la formación en sostenibilidad dentro de su carrera?	30	24	4	2	80%	13.4%	6.6%
3 ¿Considera fundamental la formación en sostenibilidad dentro de las demás carreras?	30	28	0	2	93.3%	0%	6.7%
4 ¿Cree Usted que tener contacto con los recursos ambientales (salidas de campo) afianzarían su conocimiento y responsabilidad sobre los mismos?	30	24	6	0	80%	20%	0%
5 ¿Piensa Usted que desde su postura como profesional es un administrador potencial de recursos ambientales?	30	18	9	3	60%	30%	10%

*De autoría propia de esta investigación*

### ESCALA DE VALORACIÓN:

Si (3)= Favorable; No me interesa (2)= Tendiente a lo desfavorable; No (3) = Desfavorable

Descripción de la Población encuestada:

Estudiante	Género	Edad	Carrera	Semestre
1	Masculino	23	Mecatrónica	9
2	Masculino	21	Mecatrónica	8
3	Femenino	19	Psicología	1
4	Femenino	17	Psicología	1
5	Femenino	20	D. Gráfico	4
6	Femenino	22	A.Ambiental	8
7	Femenino	19	N.Interna	3
8	Femenino	18	N.Interna	3
9	Femenino	18	N.Interna	3
10	Femenino	19	N.Interna	3
11	Masculino	19	N.Interna	6
12	Femenino	21	Arquitectura	6
13	Femenino	20	Arquitectura	6
14	Femenino	21	Arquitectura	6
15	Femenino	17	Mecatrónica	3
16	Femenino	18	Mecatrónica	3
17	Masculino	19	I.Civil	3
18	Femenino	17	I.Civil	3
19	Femenino	19	N.Interna	3
20	Masculino	17	I.Civil	2
21	Masculino	19	D.Gráfico	5
22	Femenino	19	Mecatrónica	9
23	Masculino	20	A.Empresas	6
24	Femenino	21	A.Empresas	6
25	Masculino	21	A.Empresas	6
26	Femenino	24	A.Empresas	6
27	Femenino	21	Mecatrónica	3
28	Masculino	19	Mecatrónica	3
29	Masculino	18	Mecatrónica	3
30	Masculino	18	Mecatrónica	3

## ANEXO 2

### Encuesta diagnóstica semiestructurada a Docentes del Área Común de Medio Ambiente y Sostenibilidad

Pregunta	Docentes	Categoría de Respuesta		Porcentaje de la Población		
		Si	No	Si	No	
1	¿Los temas que se imparten en la cátedra de ambiente y sostenibilidad se abordan desde las diferentes disciplinas del estudiantado?	4	1	3	25%	75%
2	¿Los estudiantes demuestran una posición profesional crítica frente al reto del desarrollo sostenible?	4	1	3	25%	75%
3	¿Piensa que las pedagogías empleadas en la cátedra son eficientes para llegar de forma significativa a los estudiantes?	4	0	4	0%	100%
4	¿Es Usted consciente de los modelos pedagógicos que utiliza dentro de su cátedra?	4	2	2	50%	50%
5	¿Ha explorado y pone en práctica nuevas formas de enseñanza-aprendizaje?	4	0	4	0%	100%

De autoría propia de esta investigación

Descripción de la población encuestada

Docente	Género	Edad	Formación	Tiempo de experiencia	Número de estudiantes a cargo dentro de la cátedra
1	Masculino	30	Biólogo. Máster en filosofía de la Ciencia	5 años	120
2	Masculino	27	Biólogo	3 años	210
3	Masculino	33	Biólogo. Candidato a Master en Educación	1.5 años	210
4	Masculino	36	Lic. Biología. Candidato a Máster en Educación Ambiental	7 años	210

## ANEXO 3

### Diagnóstico de Desempeño

#### Rejilla 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

*Adaptado de Murga-Menoyo (2015) y de la Cartilla Educación para los objetivos de Desarrollo Sostenible UNESCO (2017)*

#### ESCALA DE VALORACIÓN (Rúbrica de evaluación)

**Superior** (cuando demuestra suficiencia para): 5,0 - 4,6 (4);

**Alto** (se destaca por): 4,5 – 4,0 (3);

**Básico** (logra de forma somera): 3,9 -3,0 (2);

**Bajo** (se le dificulta): 2,9 – 1,0 (1).

Registro de Resultados: Diagnóstico de desempeño

No	ESTUDIANTES	CARRERA SEMESTRE	COMPETENCIAS TRANSVERSALES											
			ANÁLISIS CRÍTICO			REFLEXIÓN SISTÉMICA			SENTIDO DE LA RESPONSABILIDAD HACIA GENERACIONES PRESENTES Y FUTURAS			TOMA DE DECISIONES COLABORATIVAS		
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ALVAREZ PEÑA MARIA ALEJANDRA	Arquitectura /3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	AVELLANEDA SALAZAR MAYRA ALEJANDRA	Negocios / 8	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
3	AVILA AREVALO LAURA SOFIA	Negocios / 8	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2
4	BELTRAN MACIAS SANTIAGO	Arquitectura / 3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	CARDOZO MOYA ANDREA GISETH	Arquitectura / 3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
6	CASTANO MORENO SANDRA TATIANA	Negocios / 8	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
7	CHAVES GARCIA ROYNE ANDRES	Negocios / 7	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2
8	CHIRIMUSCAY ULE CLARA AZUCENA	Negocios/7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	GUEVARA CANIZAREZ GHINNA PAOLA	Negocios /	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2
10	GUTIERREZ SAMACA JAVIER ESTEBAN	Arquitectura / 3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	INFANTE MUÑOZ ALISSON	Psicología /	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2
12	JIMENEZ TORRES JUAN ESTEBAN	Arquitectura / 3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	LEIVA SALAMANCA GERALDINNE	Arquitectura / 4	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2
14	LOPEZ LEAL OSCAR GIOVANY	Mecatrónica /	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	MARTINEZ RODRIGUEZ HENRY	Arquitectura / 3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2
16	MEDINA AGUDELO JUAN PABLO	Negocios / 8	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
17	MORENO CASTRO JUAN CARLOS	Arquitectura /	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2
18	ORJUELA LAURA	Psicología / 6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	PENA LEMUS ANDRES MAURICIO	Arquitectura / 7	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
20	PEREZ ALZATE LAURA	Civil / 3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
21	QUINTERO MORA JOSE DAVID	Negocios / 7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	RODRIGUEZ CALDERON DAVID FELIPE	Ing. Sistemas/ 4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
23	RODRIGUEZ CALDERON LEYZA VALENTINA	Negocios / 4	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2
24	RUIZ PEÑA CRISTHIAN	Arquitectura / 3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
25	SANCHEZ ARENAS EMANUEL	Mecatrónica / 2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2
26	SANCHEZ ARIAS LAURA CATALINA	Psicología / 4	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2
27	TRIANA SABOGAL MIGUEL ALBERTO	Mecatrónica / 2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
28	TURCA MOLINA JUAN FELIPE	Mecatrónica / 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
29	VILLADA ARANGO NATHALIA	Negocios /	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
30	ZABALA GALAN GABRIEL CAMILO	Arquitectura / 3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

De autoría de esta investigación

## ANEXO 4

### Etapa 1

#### Rejilla 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 modifica 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

*Adaptado de Murga-Menoyo (2015) y de la Cartilla Educación para los objetivos de Desarrollo Sostenible UNESCO (2017)*

#### ESCALA DE VALORACIÓN (Rúbrica de evaluación)

**Superior** (cuando demuestra suficiencia para): 5,0 - 4,6 (4); **Alto** (se destaca por): 4,5 – 4,0 (3);

**Básico** (logra de forma somera): 3,9 -3,0 (2); **Bajo** (se le dificulta): 2,9 – 1,0 (1).

**AC:** Análisis Crítico,

**RS:** Reflexión sistémica

**SR:** Sentido de la Responsabilidad hacia generaciones presentes y futuras

**TD:** Toma de decisiones colaborativas



Registro de Resultados: Etapa 1

No. Estu.	HUELLA ECOLÓGICA					LÚDICA (MADEJA)					MAPA-DISCUSIÓN					ABP (ECOPILO DESCUBRIR-INTERPRETAR)					TOTAL ETAPA 1			
	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD
1	3,6	3,7	3	3,6	3,475	3,7	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	4	3,6	3,7	3,5	4,5	3,6	4,5	4,0	3,6	3,8	3,6	3,8
2	4,0	3,8	3,5	3,8	3,775	3,8	5,0	3,8	4,0	4,2	3,0	5,0	4	4,0	4,0	5,0	4,5	4,0	4,5	4,5	4,0	4,6	3,8	4,1
3	3,3	3,5	3	3,5	3,325	3,5	5,0	3,5	3,3	3,8	3,3	4,5	4	3,3	3,8	5,0	5,0	3,3	4,5	4,5	3,8	4,5	3,5	3,8
4	3,8	3,5	3	4	3,575	3,5	3,0	4	3,8	3,6	3,3	4,5	4	3,8	3,9	3,0	5,0	3,8	4,5	4,1	3,4	4,0	3,7	3,8
5	3,8	3,8	3,5	3,8	3,725	3,8	5,0	3,8	3,8	4,1	3,4	4,5	4	3,8	3,9	5,0	5,0	3,8	4,5	4,6	4,0	4,6	3,8	4,1
6	4,5	4	3,5	3,5	3,875	4	5,0	3,5	4,5	4,3	3,5	4,5	4	4,5	4,1	5,0	4,5	4,5	4,5	4,6	4,3	4,5	3,9	4,2
7	5,0	4,5	3	3,8	4,075	4,5	5,0	3,8	5,0	4,6	3,5	4,0	3,8	5,0	4,1	5,0	5,0	5,0	4,5	4,9	4,5	4,6	3,9	4,4
8	3,5	3,5	3	3,4	3,35	3,5	4,5	3,4	3,5	3,7	3,5	4,0	3,8	3,5	3,7	4,5	5,0	3,5	4,5	4,4	3,8	4,3	3,4	3,8
9	3,8	3,8	3,5	3,8	3,725	3,8	4,5	3,8	3,8	4,0	3,5	4,0	3,8	3,8	3,8	4,5	5,0	3,8	4,5	4,5	3,9	4,3	3,7	4,0
10	3,4	3,7	3	3,8	3,475	3,7	4,5	3,8	3,4	3,9	3,6	4	3,8	3,4	3,7	4,5	4,5	3,4	4,5	4,2	3,8	4,2	3,5	3,8
11	3,6	3,5	3	3,6	3,425	3,5	5,0	3,6	3,6	3,9	3,6	4,0	3,8	3,6	3,8	5,0	5,0	3,6	4,5	4,5	3,9	4,4	3,5	3,9
12	4,0	4,5	3	3,7	3,8	4,5	5,0	3,7	4,0	4,3	3,6	4	3,8	4,0	3,9	5,0	4,5	4,0	5,0	4,6	4,3	4,5	3,6	4,1
13	3,5	3,8	3	3,6	3,475	3,8	4,5	3,6	3,5	3,9	3,8	3,8	3,8	3,5	3,7	4,5	5,0	3,5	5,0	4,5	3,9	4,3	3,5	3,9
14	3,6	3,5	3	3,8	3,475	3,5	4,5	3,8	3,6	3,9	3,8	3,8	3,8	3,6	3,8	4,5	4,5	3,6	5,0	4,4	3,9	4,1	3,6	3,9
15	3,8	3,8	3	3,8	3,6	3,8	4,5	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	4,5	5,0	3,8	5,0	4,6	4,0	4,3	3,6	4,0
16	3,0	3,4	3,5	3,6	3,375	3,4	5,0	3,6	3,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,0	3,6	5,0	5,0	3,0	5,0	4,5	3,8	4,3	3,5	3,8
17	4,0	4,0	3,5	4	3,875	4,0	5,0	4	4,0	4,3	3,8	3,8	3,6	4,0	3,8	5,0	4,5	4,0	5,0	4,6	4,2	4,3	3,8	4,1
18	4,5	4,8	3,5	4	4,2	4,8	4,5	4	4,5	4,5	3,8	3,8	3,6	4,5	3,9	4,5	5,0	4,5	5,0	4,8	4,4	4,5	3,9	4,3
19	4	4,5	3	3,8	3,825	4,5	4,5	3,8	4	4,2	3,8	3,8	3,6	4	3,8	4,5	5,0	4	5,0	4,6	4,2	4,5	3,6	4,1
20	3,5	3,5	3	3,5	3,375	3,5	4,5	3,5	3,5	3,8	4,0	3,6	3,6	3,5	3,7	4,5	4,5	3,5	5,0	4,4	3,9	4,0	3,4	3,8
21	3,8	3,5	3	3	3,325	3,5	5,0	3	3,8	3,8	4,0	3,6	3,6	3,8	3,8	5,0	5,0	3,8	5,0	4,7	4,1	4,3	3,4	3,9
22	4,0	4,5	3,5	4	4	4,5	4,5	4	4,0	4,3	4,0	3,6	3,6	4,0	3,8	4,5	5,0	4,0	5,0	4,6	4,3	4,4	3,8	4,2
23	3,3	3,3	3	3,5	3,275	3,3	4,5	3,5	3,3	3,7	4	3,5	3,5	3,3	3,6	4,5	5,0	3,3	5,0	4,5	3,8	4,1	3,3	3,7
24	4,5	3,8	3,5	3,6	3,85	3,8	3,5	3,6	4,5	3,9	4,0	3,5	3,5	4,5	3,9	3,5	5,0	4,5	5,0	4,5	4,0	4,0	3,8	4,0
25	4	3,8	3,5	3,6	3,725	3,8	5,0	3,6	4	4,1	4	3,5	3,5	4	3,8	5,0	4,5	4	5,0	4,6	4,2	4,2	3,7	4,1
26	3,8	3,5	3,5	3,5	3,575	3,5	4,5	3,5	3,8	3,8	4,5	3,5	3,5	3,8	3,8	4,5	5,0	3,8	5,0	4,6	4,1	4,1	3,6	4,0
27	3,5	3,8	3,5	3,5	3,575	3,8	4,5	3,5	3,5	3,8	4,5	3,4	3,5	3,5	3,7	4,5	5,0	3,5	5,0	4,5	4,1	4,2	3,5	3,9
28	3,6	3,8	3,5	3,8	3,675	3,8	4,5	3,8	3,6	3,9	4,5	3,3	3,5	3,6	3,7	4,5	5,0	3,6	5,0	4,5	4,1	4,2	3,6	4,0
29	3,8	4,0	3,5	4	3,825	4,0	5,0	4	3,8	4,2	4,5	3,3	3,4	3,8	3,8	5,0	4,5	3,8	5,0	4,6	4,3	4,2	3,7	4,1
30	4,5	4	3	4	3,875	4	3,5	4	4,5	4,0	5,0	3,0	3	4,5	3,9	3,5	4,5	4,5	5,0	4,4	4,3	3,8	3,6	4,0

De autoría de esta investigación

*Decodificación de observación enfocada: Etapa 1*

Unidad de Observación	Estudiantes	Niveles de Desempeño				Porcentaje de la población			
		Superior (5.0-4.6)	Alto (4.5-4.0)	Básico (3.9-3.0)	Bajo (2.9-1.0)	Superior (5.0-4.6)	Alto (4.5-4.0)	Básico (3.9-3.0)	Bajo (2.9-1.0)
Análisis crítico	30	0	18	12	0	0%	60%	40%	0%
Reflexión sistémica	30	3	25	2	0	10%	83.4%	6.6%	0%
Sentido de la Responsabilidad hacia generaciones presentes y futuras	30	0	0	30	0	0%	0%	100%	0%
Toma de decisiones colaborativas	30	0	17	13	0	0%	56.6%	43.4%	0%

*De autoría de esta investigación*

## ANEXO 5

### Etapa 2

*Registro de Resultados: Etapa 2*

No	INFOGRAFÍA (HISTORIA DE LAS COSAS)					DEBATE (NEGACIONISTAS VS CONVENCIDOS)					SIMULACIÓN JUEGO DE ROLES (ESTUDIO DE CASO)					ABP (ECOPILO IDEAR)					TOTAL ETAPA 2			
	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD
1	3,6	3,6	4	3,6	3,7	3,5	4,5	3,6	4,5	4,0	3,6	3,6	4	3,6	3,7	3,5	4,5	3,6	4,5	4,0	3,6	4,1	3,8	4,1
2	3,0	5,0	4	4,0	4	5,0	4,5	4,0	4,5	4,5	3,0	5,0	4	4,0	4,0	5,0	4,5	4,0	4,5	4,5	4,0	4,8	4,0	4,3
3	3,3	4,5	4	3,3	3,775	5,0	5,0	3,3	4,5	4,5	3,3	4,5	4	3,3	3,8	5,0	5,0	3,3	4,5	4,5	4,2	4,8	3,7	4,1
4	3,3	4,5	4	3,8	3,9	3,0	5,0	3,8	4,5	4,1	3,3	4,5	4	3,8	3,9	3,0	5,0	3,8	4,5	4,1	3,2	4,8	3,9	4,0
5	3,4	4,5	4	3,8	3,925	5,0	5,0	3,8	4,5	4,6	3,4	4,5	4	3,8	3,9	5,0	5,0	3,8	4,5	4,6	4,2	4,8	3,9	4,3
6	3,5	4,5	4	4,5	4,125	5,0	4,5	4,5	4,5	4,6	3,5	4,5	4	4,5	4,1	5,0	4,5	4,5	4,5	4,6	4,3	4,5	4,3	4,4
7	3,5	4,0	3,8	5,0	4,075	5,0	5,0	5,0	4,5	4,9	3,5	4,0	3,8	5,0	4,1	5,0	5,0	5,0	4,5	4,9	4,3	4,5	4,4	4,5
8	3,5	4,0	3,8	3,5	3,7	4,5	5,0	3,5	4,5	4,4	3,5	4,0	3,8	3,5	3,7	4,5	5,0	3,5	4,5	4,4	4,0	4,5	3,7	4,0
9	3,5	4,0	3,8	3,8	3,775	4,5	5,0	3,8	4,5	4,5	3,5	4,0	3,8	3,8	3,8	4,5	5,0	3,8	4,5	4,5	4,0	4,5	3,8	4,1
10	3,6	4	3,8	3,4	3,7	4,5	4,5	3,4	4,5	4,2	3,6	4	3,8	3,4	3,7	4,5	4,5	3,4	4,5	4,2	4,1	4,3	3,6	4,0
11	3,6	4,0	3,8	3,6	3,75	5,0	5,0	3,6	4,5	4,5	3,6	4,0	3,8	3,6	3,8	5,0	5,0	3,6	4,5	4,5	4,3	4,5	3,7	4,1
12	3,6	4	3,8	4,0	3,85	5,0	4,5	4,0	5,0	4,6	3,6	4	3,8	4,0	3,9	5,0	4,5	4,0	5,0	4,6	4,3	4,3	3,9	4,2
13	3,8	3,8	3,8	3,5	3,725	4,5	5,0	3,5	5,0	4,5	3,8	3,8	3,8	3,5	3,7	4,5	5,0	3,5	5,0	4,5	4,2	4,4	3,7	4,1
14	3,8	3,8	3,8	3,6	3,75	4,5	4,5	3,6	5,0	4,4	3,8	3,8	3,8	3,6	3,8	4,5	4,5	3,6	5,0	4,4	4,2	4,2	3,7	4,1
15	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	4,5	5,0	3,8	5,0	4,6	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	4,5	5,0	3,8	5,0	4,6	4,2	4,4	3,8	4,2
16	3,8	3,8	3,7	3,0	3,575	5,0	5,0	3,0	5,0	4,5	3,8	3,8	3,7	3,0	3,6	5,0	5,0	3,0	5,0	4,5	4,4	4,4	3,4	4,0
17	3,8	3,8	3,6	4,0	3,8	5,0	4,5	4,0	5,0	4,6	3,8	3,8	3,6	4,0	3,8	5,0	4,5	4,0	5,0	4,6	4,4	4,2	3,8	4,2
18	3,8	3,8	3,6	4,5	3,925	4,5	5,0	4,5	5,0	4,8	3,8	3,8	3,6	4,5	3,9	4,5	5,0	4,5	5,0	4,8	4,2	4,4	4,1	4,3
19	3,8	3,8	3,6	4	3,8	4,5	5,0	4	5,0	4,6	3,8	3,8	3,6	4	3,8	4,5	5,0	4	5,0	4,6	4,2	4,4	3,8	4,2
20	4,0	3,6	3,6	3,5	3,675	4,5	4,5	3,5	5,0	4,4	4,0	3,6	3,6	3,5	3,7	4,5	4,5	3,5	5,0	4,4	4,3	4,1	3,6	4,0
21	4,0	3,6	3,6	3,8	3,75	5,0	5,0	3,8	5,0	4,7	4,0	3,6	3,6	3,8	3,8	5,0	5,0	3,8	5,0	4,7	4,5	4,3	3,7	4,2
22	4,0	3,6	3,6	4,0	3,8	4,5	5,0	4,0	5,0	4,6	4,0	3,6	3,6	4,0	3,8	4,5	5,0	4,0	5,0	4,6	4,3	4,3	3,8	4,2
23	4	3,5	3,5	3,3	3,575	4,5	5,0	3,3	5,0	4,5	4	3,5	3,5	3,3	3,6	4,5	5,0	3,3	5,0	4,5	4,3	4,3	3,4	4,0
24	4,0	3,5	3,5	4,5	3,875	3,5	5,0	4,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5	4,5	3,9	3,5	5,0	4,5	5,0	4,5	3,8	4,3	4,0	4,2
25	4	3,5	3,5	4	3,75	5,0	4,5	4	5,0	4,6	4	3,5	3,5	4	3,8	5,0	4,5	4	5,0	4,6	4,5	4,0	3,8	4,2
26	4,5	3,5	3,5	3,8	3,825	4,5	5,0	3,8	5,0	4,6	4,5	3,5	3,5	3,8	3,8	4,5	5,0	3,8	5,0	4,6	4,5	4,3	3,7	4,2
27	4,5	3,4	3,5	3,5	3,725	4,5	5,0	3,5	5,0	4,5	4,5	3,4	3,5	3,5	3,7	4,5	5,0	3,5	5,0	4,5	4,5	4,2	3,5	4,1
28	4,5	3,3	3,5	3,6	3,725	4,5	5,0	3,6	5,0	4,5	4,5	3,3	3,5	3,6	3,7	4,5	5,0	3,6	5,0	4,5	4,5	4,2	3,6	4,1
29	4,5	3,3	3,4	3,8	3,75	5,0	4,5	3,8	5,0	4,6	4,5	3,3	3,4	3,8	3,8	5,0	4,5	3,8	5,0	4,6	4,8	3,9	3,6	4,2
30	5,0	3,0	3	4,5	3,875	3,5	4,5	4,5	5,0	4,4	5,0	3,0	3	4,5	3,9	3,5	4,5	4,5	5,0	4,4	4,3	3,8	3,8	4,1

*De autoría de esta investigación*

*Decodificación de observación enfocada: Etapa 2*

Unidad de Observación	Estudiantes	Niveles de Desempeño				Porcentaje de la Población			
		Superior (5.0-4.6)	Alto (4.5-4.0)	Básico (3.9-3.0)	Bajo (2.9-1.0)	Superior (5.0-4.6)	Alto (4.5-4.0)	Básico (3.9-3.0)	Bajo (2.9-1.0)
Análisis crítico	30	1	26	3	0	3.4%	86.6%	10%	0%
Reflexión sistémica	30	4	24	2	0	13.3%	80%	6.7%	0%
Sentido de la Responsabilidad hacia generaciones presentes y futuras	30	0	5	25	0	0%	16.6%	83.4%	0%
Toma de decisiones colaborativas	30	0	30	0	0	0%	100%	0%	0%

*De autoría de esta investigación*

## ANEXO 6

### Etapa 3

Registro de Resultados: Etapa 3

No	TABLA COMPARATIVA (CONTROL DE LECTURA)					MAPA MENTAL (ANÁLISIS TERRITORIAL)					ABP (ECOPILO EXPERIMENTAR)					ABP (ECOPILO EVOLUCIONAR)					TOTAL ETAPA 3			
	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD	TOTAL	AC	RS	SR	TD
1	4,5	3,6	4	3,8	<b>3,975</b>	3,8	4,5	4,5	4,5	<b>4,3</b>	3,8	3,6	4	3,6	<b>3,8</b>	4,5	4,5	4	4,5	<b>4,4</b>	4,2	4,1	4,1	4,1
2	4,5	5,0	4	5,0	<b>4,625</b>	5,0	4,5	5,0	4,5	<b>4,8</b>	3,7	5,0	4	4,0	<b>4,2</b>	4,5	4,5	4	4,5	<b>4,4</b>	4,4	4,8	4,3	4,5
3	4,5	4,5	4	5,0	<b>4,5</b>	5,0	5,0	5,0	4,5	<b>4,9</b>	3,6	4,5	4	3,3	<b>3,9</b>	5,0	5,0	4	4,5	<b>4,6</b>	4,5	4,8	4,3	4,5
4	4,5	4,5	4	3,0	<b>4</b>	3,0	5,0	3,0	4,5	<b>3,9</b>	3,6	4,5	4	3,8	<b>4,0</b>	5,0	5,0	4	4,5	<b>4,6</b>	4,0	4,8	3,8	4,1
5	4,5	4,5	4	5,0	<b>4,5</b>	5,0	5,0	5,0	4,5	<b>4,9</b>	3,6	4,5	4	3,8	<b>4,0</b>	5,0	5,0	4	4,5	<b>4,6</b>	4,5	4,8	4,3	4,5
6	4,5	4,5	4	5,0	<b>4,5</b>	5,0	4,5	5,0	4,5	<b>4,8</b>	3,6	4,5	4	4,5	<b>4,2</b>	4,5	4,5	4	4,5	<b>4,4</b>	4,4	4,5	4,3	4,4
7	4,5	4,0	3,8	5,0	<b>4,325</b>	5,0	5,0	5,0	4,5	<b>4,9</b>	3,6	4,0	3,8	5,0	<b>4,1</b>	5,0	5,0	3,8	4,5	<b>4,6</b>	4,5	4,5	4,1	4,5
8	4,5	4,0	3,8	3,8	<b>4,025</b>	4,5	5,0	4,5	4,5	<b>4,6</b>	3,6	4,0	3,8	3,5	<b>3,7</b>	5,0	5,0	3,8	4,5	<b>4,6</b>	4,4	4,5	4,0	4,2
9	4,5	4,0	3,8	5,0	<b>4,325</b>	4,5	5,0	4,5	4,5	<b>4,6</b>	3,5	4,0	3,8	3,8	<b>3,8</b>	5,0	5,0	3,8	4,5	<b>4,6</b>	4,4	4,5	4,0	4,3
10	4,5	4	3,8	5,0	<b>4,325</b>	4,5	4,5	4,5	4,5	<b>4,5</b>	3,6	4	3,8	3,4	<b>3,7</b>	4,5	4,5	3,8	4,5	<b>4,3</b>	4,3	4,3	4,0	4,2
11	4,5	4,0	3,8	3,0	<b>3,825</b>	5,0	5,0	5,0	4,5	<b>4,9</b>	3,6	4,0	3,8	3,6	<b>3,8</b>	5,0	5,0	3,8	4,5	<b>4,6</b>	4,5	4,5	4,1	4,3
12	5,0	4	3,8	5,0	<b>4,45</b>	5,0	4,5	5,0	5,0	<b>4,9</b>	3,6	4	3,8	4,0	<b>3,9</b>	4,5	4,5	3,8	5,0	<b>4,5</b>	4,5	4,3	4,1	4,4
13	5,0	3,8	3,8	5,0	<b>4,4</b>	4,5	5,0	4,5	5,0	<b>4,8</b>	3,8	3,8	3,8	3,5	<b>3,7</b>	5,0	5,0	3,8	5,0	<b>4,7</b>	4,6	4,4	4,0	4,4
14	5,0	3,8	3,8	5,0	<b>4,4</b>	4,5	4,5	4,5	5,0	<b>4,6</b>	3,8	3,8	3,8	3,6	<b>3,8</b>	4,5	4,5	3,8	5,0	<b>4,5</b>	4,5	4,2	4,0	4,3
15	5,0	4,5	3,8	3,8	<b>4,275</b>	4,5	5,0	4,5	5,0	<b>4,8</b>	3,8	3,8	3,8	3,8	<b>3,8</b>	5,0	5,0	3,8	5,0	<b>4,7</b>	4,6	4,6	4,0	4,4
16	5,0	4,5	4,5	3,0	<b>4,25</b>	5,0	5,0	5,0	5,0	<b>5,0</b>	3,8	3,8	3,7	3,0	<b>3,6</b>	5,0	5,0	3,8	5,0	<b>4,7</b>	4,7	4,6	4,3	4,4
17	5,0	5,0	5,0	4,0	<b>4,75</b>	5,0	4,5	5,0	5,0	<b>4,9</b>	3,8	3,8	3,6	4,0	<b>3,8</b>	4,5	4,5	3,8	5,0	<b>4,5</b>	4,6	4,5	4,4	4,5
18	5,0	5,0	5,0	4,5	<b>4,875</b>	4,5	5,0	4,5	5,0	<b>4,8</b>	3,8	3,8	3,6	4,5	<b>3,9</b>	5,0	5,0	3,8	5,0	<b>4,7</b>	4,6	4,7	4,2	4,6
19	5,0	4,5	4,5	4	<b>4,5</b>	4,5	5,0	4,5	5,0	<b>4,8</b>	3,8	3,8	3,6	4	<b>3,8</b>	5,0	5,0	3,8	5,0	<b>4,7</b>	4,6	4,6	4,1	4,4
20	5,0	4,5	4,5	3,5	<b>4,375</b>	4,5	4,5	4,5	5,0	<b>4,6</b>	4,0	3,6	3,6	3,5	<b>3,7</b>	4,5	4,5	4,0	5,0	<b>4,5</b>	4,5	4,3	4,2	4,3
21	5,0	4,5	4,5	3,8	<b>4,45</b>	5,0	5,0	5,0	5,0	<b>5,0</b>	4,0	3,6	3,6	3,8	<b>3,8</b>	5,0	5,0	4,0	5,0	<b>4,8</b>	4,8	4,5	4,3	4,5
22	5,0	5,0	5,0	4,0	<b>4,75</b>	4,5	5,0	4,5	5,0	<b>4,8</b>	4,0	3,6	3,6	4,0	<b>3,8</b>	5,0	5,0	4,0	5,0	<b>4,8</b>	4,6	4,7	4,3	4,5
23	5,0	5,0	5,0	3,3	<b>4,575</b>	4,5	5,0	4,5	5,0	<b>4,8</b>	4	3,5	3,5	3,3	<b>3,6</b>	5,0	5,0	4	5,0	<b>4,8</b>	4,6	4,6	4,3	4,4
24	5,0	5,0	5,0	4,5	<b>4,875</b>	3,8	5,0	3,5	5,0	<b>4,3</b>	4,0	3,5	3,5	4,5	<b>3,9</b>	5,0	5,0	4,0	5,0	<b>4,8</b>	4,5	4,6	4,0	4,5
25	5,0	5,0	5,0	4	<b>4,75</b>	5,0	4,5	5,0	5,0	<b>4,9</b>	4	3,5	3,5	4	<b>3,8</b>	4,5	4,5	4	5,0	<b>4,5</b>	4,6	4,4	4,4	4,5
26	5,0	5,0	5,0	3,8	<b>4,7</b>	4,5	5,0	4,5	5,0	<b>4,8</b>	4,5	3,5	3,5	3,8	<b>3,8</b>	5,0	5,0	4,5	5,0	<b>4,9</b>	4,8	4,6	4,4	4,5
27	5,0	5,0	5,0	3,8	<b>4,7</b>	4,5	5,0	4,5	5,0	<b>4,8</b>	4,5	3,4	3,5	3,5	<b>3,7</b>	5,0	5,0	4,5	5,0	<b>4,9</b>	4,8	4,6	4,4	4,5
28	5,0	5,0	5,0	3,6	<b>4,65</b>	4,5	5,0	4,5	5,0	<b>4,8</b>	4,5	3,3	3,5	3,6	<b>3,7</b>	5,0	5,0	4,5	5,0	<b>4,9</b>	4,8	4,6	4,4	4,5
29	5,0	5,0	5,0	3,8	<b>4,7</b>	5,0	4,5	5,0	5,0	<b>4,9</b>	4,5	3,3	3,4	3,8	<b>3,8</b>	4,5	4,5	4,5	5,0	<b>4,6</b>	4,8	4,3	4,5	4,5
30	5,0	5,0	3	4,5	<b>4,375</b>	3,5	4,5	4,5	5,0	<b>4,4</b>	5,0	3,0	3	4,5	<b>3,9</b>	3,5	4,5	4,5	5,0	<b>4,4</b>	4,3	4,3	3,8	4,3

De autoría de esta investigación

*Decodificación de observación enfocada: Etapa 3*

Unidad de Observación	Estudiantes	Niveles de Desempeño				Porcentaje de la Población			
		Superior (5.0-4.6)	Alto (4.5-4.0)	Básico (3.9-3.0)	Bajo (2.9-1.0)	Superior (5.0-4.6)	Alto (4.5-4.0)	Básico (3.9-3.0)	Bajo (2.9-1.0)
Análisis crítico	30	14	16	0	0	46.6%	53.4%	0%	0%
Reflexión sistémica	30	14	16	0	0	46.6%	53.4%	0%	0%
Sentido de la Responsabilidad hacia generaciones presentes y futuras	30	0	28	2	0	0%	93.4%	6.6%	0%
Toma de decisiones colaborativas	30	1	29	0	0	3.3%	96.7%	0%	0%

*De autoría de esta investigación*

## ANEXO 7

### FOCUS GROUP (ENTREVISTA A ESTUDIANTES)

#### GRUPO FOCAL

(Aplicar al grupo objetivo de estudio de la cátedra de Medio Ambiente Sostenibilidad de la Universidad Piloto de Colombia)

##### 1. Presentación

En este momento se presenta el moderador para que los miembros del grupo se sientan familiarizados y empezar a crear un clima favorable. En este punto también se explica el motivo de la reunión, se establece el tiempo que va a durar y se presenta a los integrantes del grupo.

##### 2. Introducción de la metodología

Los participantes deben conocer que va a suceder en cada momento para que se sientan relajados. Por ello, se explica asuntos técnicos y formales del modo de proceder. Por ejemplo, que la entrevista se grabará, como se ha pedir el turno de palabra, explicar que todo el mundo puede expresar libremente sus opiniones dentro del respeto y resolver, si queda, alguna duda

##### 3. Técnicas para romper el hielo

Aquí empiezan a ser necesarias las destrezas del moderador. El moderador ha de propiciar un buen clima en el que destaque la confianza. El clima es otro de los elementos importantes del focus group efectivo. Por ello, puede empezar alguna dinámica de presentación entre los participantes. O simplemente plantear preguntas como:

¿Cómo se llaman?, ¿Cuántos años tienen?, ¿Dónde trabajan?

**4. Preguntas generales o de apertura:** ¿qué piensan de las formas de enseñanza-aprendizaje que hoy se manejan en la Universidad Piloto respecto a la cátedra de medio ambiente y sostenibilidad?, ¿sienten que son funcionales? ¿qué cambiarían?

**5. Preguntas de transición:** ¿Se sienten identificados con esas formas de aprender?

**6. Preguntas específicas:** ¿Qué les han parecido las formas como hemos abordado los conceptos actualmente? ¿Sienten que tienen que ver con su disciplina? ¿Qué diferencias encuentran entre esta cátedra y otras que hayan recibido del eje fundamental y electivas alusivas a la sostenibilidad? ¿De qué formas fue útil? ¿Qué les han parecido las didácticas que han apoyado este proceso de formación? ¿Cuáles de estas actividades les gustó más y por qué? ¿Que les ha parecido la forma como se han venido abordado los proyectos? ¿De qué fue de lo que más aprendieron? ¿Sienten que estas actividades les ayuda a enfocar más sus ideas? ¿qué mejorarían o cambiarían?

**7. Preguntas de cierre:** ¿He sido un facilitador efectivo? ¿He generado claridad o confusión? ¿Hasta el momento la cátedra ha llenado sus expectativas?

## TRANSCRIPCIÓN DE AUDIO

Damos inicio al Focus Group para identificar los impactos de la estrategia implementada

### **1. ¿Qué piensan de las formas de enseñanza-aprendizaje que hoy se manejan en la Universidad Piloto respecto a la cátedra de medio ambiente y sostenibilidad?**

**(Locutor 2):** Hay profesores que son muy tradicionales en las formas de mostrar los conceptos y eso hace que uno pierda un poco de interés.

**(Locutor 16):** Como hay profesores que intentan innovar en la forma de enseñar las cosas hay otros que se quedaron en las formas convencionales y a veces los recursos audiovisuales que usan son muy precarios.

**(Locutor 23)** La verdad hay algunos que son muy escueleros y otros se quedaron en la cátedra magistral que lo pone a dormir a uno

### **2. ¿Sienten que son funcionales?**

**(Locutor 18)** Pues uno aprende cosas, pero la verdad uno a veces ve esta materia la ve por que toca y está enfocado es en pasar

**(Locutor 29)** Mas que funcionales es que uno se acostumbra a que las pedagogías de los profes sean esas y a veces no importa si uno aprende o no, sino pues pasar

### **3. ¿Qué cambiarían de estas formas de enseñanza?**

**(Locutor 22)** A veces las lúdicas que usan los profes, hacerlo más dinámico, usar otros recursos y pues mejorar las presentaciones que proyectan

**(Locutor 30)** Huy las clases magistrales son muy aburridoras y a uno le da mucho sueño y puede que el tema sea interesante, pero a uno le da pereza

**(Locutor 15)** De pronto como movernos más o hacer cosas más dinámicas

### **4. Bueno, para dar inicio a lo que les pareció esta nueva forma de trabajar en el aula, recuerdan ¿qué conceptos trabajamos?**

**(Locutor 1):** Bueno pues, ecosistema, cultura y la relación entre ellos dos, también las interacciones entre lo natural y las personas y pues como las personas pueden afectar o hacer cambios entre los equilibrios ecológicos si no se llevan, pues, prácticas adecuadas.

**(Locutor 2):** Tiene más que ver con los estilos de vida que llevamos cada uno y pues como podemos cambiarlo dependiendo si es solo una persona que cambie su estilo de vida, o ya sea una comunidad completa.



**(Locutor 3):** También pues que objetivo se podría llegar a implementar, pues, para que funcione digamos esos cambios.

**5¿Qué les han parecido las formas como hemos abordado los conceptos actualmente? ¿Sienten que tienen que ver con su disciplina? , y me dicen que estudian, o sea, estudio tal y creo que...**

**(Locutor 2):** Arquitectura y pues si porque es como formar consciencia, digamos, respecto a nosotros que manejamos mucho materialialidad y todo ese tipo de cosas, también si uno se pone a investigar uno encuentra como diferentes tipos de materiales que son amigables con el ambiente y pues que son acordes con lo que nosotros necesitamos para construir o para utilizar nosotros en nuestros proyectos

**(Locutor 1):** Si, estudio Ingeniería mecatrónica, y creo que la asignatura tiene mucho que ver con la carrera puesto que desde la mecatrónica se podrían hacer muchas mejoras en diversos sistemas, bien sea de viviendas o, sistemas de prevención en las industrias en las cuales pues se puede optimizar y generar sistemas inteligentes y más eficientes de los que ya hay. Conduciendo pues a la economía verde al uso de energías renovables.

**(Locutor 3):** Estudio arquitectura y pues si funciona y pues si sirve y funciona bastante también, porque digamos que uno tiene en la cabeza de que uno puede, o sea puede como formar equipo con la parte natural de los ecosistemas y todo eso e incorporarlo dentro de los diseños y todo eso, sin tener que quitarlo por completo sino que también puede hacer parte de nuestro proyecto y nuestro diseño, entonces pues también por ese lado da una bastante ayuda e ideas.

**(Locutor 4):** yo estudio arquitectura y me parece que aporta como en la manera en que nosotros al momento de desarrollar el proyecto, como pensar buscar como en tanto en la comunidad como en los recursos naturales como los podemos involucrar, generando, no se confort o ya sea talleres, planta, fachadas verticales se llaman, o de la manera en que aprovechamos los recursos naturales.

**6. Entonces ¿Creen que su carrera debería tener más, un enfoque más fuerte en ambiental?**

**(Locutor 10):** si porque realmente es una carrera que si afecta bastante a, o sea, a los ecosistemas y pues a toda la parte natural, y pues mucha gente, bueno, digamos que hoy por hoy, eso es un tema que se deja ahí, pero pues como que no se toca bien, no se profundiza, ni se trata de una manera adecuada, pues porque, entonces si, si, si afecta, pero pues igual uno continua haciendo su proyecto y sus cosas sin que uno enfoque realmente esa parte.

**6. ¿Qué diferencias encuentran entre esta cátedra y otras que hayan recibido del eje fundamental y electivas alusivas a la sostenibilidad?**

**(Locutor 11)** No pues muchas diferencias, la verdad en las otras clases no nos movemos tanto y nunca hemos tenido que disfrazarnos...(risas), y la verdad fue como divertido y a la vez impactante

**(Locutor 17)** La verdad siempre cada actividad era distinta en cada clase y eso era motivante, uno pensaba como ahora que iremos a hacer, generaba como expectativa llegar y pues respecto a lo del pensamiento creativo, yo nunca pensé que en una clase con estos temas pudiéramos llegar a hacer este tipo de cosas como de diseño

**7. ¿sienten que aprendieron algo? O sea algo que realmente no habían visto. ¿les dejó la cátedra enseñanzas?**

**Respuesta colectiva:** si... bastantes cosas

**(Locutor 5):** si porque uno pues con todo, investigando y con todo ya aprende como un poquito o toma un poquito más de consciencia respecto a todo lo que está pasando, y pues también uno trata como de informarse más a menudo del tema

**(Locutor 9):** como que si le termina abriendo un poquito más los ojos a, a la realidad pues porque, igual uno de vez en cuando ve algo y pues queda como ahí suelto pero no se pone uno tampoco como en esa posición de investigar, de mirar.

**8. ¿Qué les han parecido las didácticas que han apoyado este proceso de formación? ¿Cuáles de estas actividades les gustó más y por qué?**

**(Locutor 3):** DOFA y también lo de la Lana

**(Locutor 18):** La de la lana, que era la forma para relacionar todo el ecosistema y la forma también como se creaba el equilibrio en el ecosistema entonces pues es una forma de ver que el ecosistema es un sector natural, que digamos, nadie lo maneja si no que el mismo respecto a sus secuencias de vidas o sus cosas el mismo se organiza, entonces es como una forma de ver...

**Si se acuerdan que había una bomba ¿Qué simbolizaba la bomba?**

**(Locutor 2):** Era como el equilibrio que formaba todo el ecosistema, y al final, entonces era como que al final si se sostenía, entonces pues había un equilibrio en el ecosistema, si no, pues no lo haría y el equilibrio dependía de que se relacionaran, bien, las partes

**(Locutor 4):** Que cada parte, pues, tuviera una buena interacción, si la interacción no funcionaba pues había un espacio, un hueco ahí, entonces pues no se mantenía el equilibrio, porque la bomba no se sostenía

**(Locutor 11):** También dependía de la cantidad de elementos que entraran ahí como a participar, porque pues entre más elementos podían hacer mayor interacción y pues con eso se puede mejorar el equilibrio

**9. ¿Qué les pareció el debate? La actividad del debate ¿Qué fue lo que destacaron?  
¿Ustedes sí estuvieron?**

**Respuesta colectiva:** Si...

**(Locutor 13):** A mí me pareció bien, porque es digamos, diferentes puntos de vista que tenemos, buenos, ya sea como estudiantes, o como personas del común, o ya cada uno con su carrera, entonces es como ver cada parte como está afectando, digamos el medio ambiente o con cada proyecto, digamos, también es como dar nuestro punto de vista, digamos, nosotros que manejamos mucho lo proyectual sea a veces como que simplemente nos importa hacer el proyecto y que se mire bien, pero nunca nos ponemos a ver a quienes estamos afectando, en cambio pues en eso, o sea mostramos como, se muestran las diferentes caras, por decirlo así y a quienes estamos afectando y como se le podría dar una solución respecto a eso o sea...

**¿Ustedes que les toco en el debate? ¿Qué papel les toco?**

**(Locutor23):** Opositores

**¿Opositores? Partidos de oposición ¿Cómo se sintieron en ese papel, si estaban de acuerdo?**

**(Locutor 23):** Si, pues yo si me sentía de acuerdo en... digamos en esa postura pues porque pues ya, digamos que uno tiene una noción de conocimiento de... pues del tema, pero pues como que uno tampoco lo lleva a investigar bien a fondo como que no se pon a mirar bien pues leyendo y... e investigando, si pues uno nota las falencias y pues por qué hay esa oposición.

**(Locutor 30)** Frente al debate me parece que a una escala pequeña nos dimos cuenta de una realidad, hay unas necesidades sociales, pero también hay algo que proteger entonces como que fue comparar y darse cuenta de que es un tema demasiado complejo, de que uno si puede dar solución pero esta también contribuyendo a no sé, al maltrato de muchas cosas, entonces como que eso es muy interesante y uno a veces simplemente, escucha las noticias un punto de vista y se queda con ese y no escucha, pues, la realidad de lo que pasa

**(Locutor 14):** Se puede decir que la actividad me pareció interesante ya que le permite a uno pues interactuar o participar y conocer más a profundidad los distintos puntos de vistas que hay frente a una problemática o de algo en cuestión y le da a uno como la oportunidad de analizar cuáles son los pros y los contras de cualquier actividad y de esa manera pues saber a qué enfocarse y saber que defender de la manera correcta.

**(Locutor 2)** Pues primero porque, o sea, porque por ejemplo, porque yo estoy desde el punto, se podría decir que desde el lado del ambientalista, pero también conocí la parte en contra que son la constructoras, o en este caso, la alcaldía y fue como chévere conocer esa parte o ese punto de vista que partían la... la alcaldía.

**10 ¿Que les ha parecido la forma como se han venido abordado los proyectos? ¿De qué fue de lo que más aprendieron? ¿Sienten que estas actividades les ayuda a enfocar más sus ideas?**

**(Locutor16):** Pues sí, los workshop nos sirvieron mucho a la hora de hacer el proyecto, pues o sea, os pedía como cosas muy específicas, y pues tambien fue como la investigación de campo que a uno ahí encuentra como las falencias del lugar y pues tambien algunas partes del mismo sector encuentra como algunas de las soluciones y que se pueden implementar, digamos ya a nivel mayor, ya sea de todo el barrio o pues de todo el lugar o del sector, entonces, digamos que lo que más sirve es como es un trabajo de campo y pues hablar con la gente... preguntarle sus problemas y tambien tratar de darles, pues como una solución.

**(Locutor 18):** Tambien la parte de del DOFA que se hizo pues que tambien ahí es donde uno se obliga como a decir bueno estos, cuales son los problemas, que fue lo que vimos, bueno... que soluciones se le puede dar , digamos que ahí tambien uno puede rescatar varias cosas parra... pues para el proyecto.

**(Locutor 26):** A Ok, en cuanto al trabajo de campo que se realizó, pues uno siempre iba como con una perspectiva de la problemática, pero interactuando con las personas del sector como tal, entonces esa perspectiva como que empieza a cambiar como que a ir más enfocado en la realidad de esas personas... no se queda tan imaginativo que uno perciba lo que uno cree...

**11. ¿qué mejorarían o cambiarían?**

**(Locutor 7):** Pues sería como más trabajo de campo

**(Locutor 27):** si por que digamos, tú nos muestras estadísticas y cosas que están afectando pero digamos si uno los mira directamente, digamos, si, uno si, entonces el impacto es mayor, Por qué bueno uno lee las estadísticas o viene a la clase, y bueno, uno después sale y se le olvida, pero si uno mira las imágenes, o si mira la realidad que está viviendo, o sea es mucho más difícil olvidarsele y uno como pues que trata de tomarse más consciencia respecto a eso, pues sería como mi sugerencia.

**12. ¿Ustedes en sus trabajos de grado vincularían algo ambiental? ¿O no han pensado, como en la proyección del trabajo de grado?**

**(Locutor 11):** Pues digamos que cuando uno piensa así, como trabajo de grado, pero si ya, digamos viendo toda la problemática, digamos si ya uno trata como de implementar esas cosas más al proyecto, digamos nosotros cada semestre diseñamos un proyecto arquitectónico diferente y pues uno trata ya como de investigar que formas uno puede, implementar para ayudar, como para mejorar ese tipo de falencias y situaciones

**13 Para terminar ¿He sido un facilitador efectivo? ¿He generado claridad o confusión? ¿Hasta el momento la cátedra ha llenado sus expectativas?**

**(Locutor 22)** Si bastante, usted hizo que pensáramos distinto, que viéramos la realidad desde otra visión, fue una clase a la que no le apostaba mucho la verdad y me impacto.