

EDUCACIÓN AMBIENTAL EN TECNOLOGÍA: FORMACION DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL A PARTIR DE ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS EN ESTUDIANTES ENTRE LOS 15 A 17 AÑOS DE EDAD EN EL IED. USAQUÉN.

**EDWIN RODRIGO GOMEZ BELTRAN
CODIGO 2005101028
LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO**

**Proyecto de grado para optar al título de Licenciado en Diseño Tecnológico
Con Énfasis en Sistemas Mecánicos**

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
BOGOTA DC**

2013

Dedicatoria

Y los valerosos barcos estaban anclados luego, tan tranquilos en un puerto y bajo el sol que parecía como si hubiesen arribado ya a la meta y hubiesen tenido una meta. Pero la fuerza todopoderosa de nuestras tareas nos separó e impulsó luego hacia diferentes mares y regiones del sol, y tal vez nunca más nos veremos. Éramos amigos y nos hemos vuelto extraños... Pero está bien que sea así, y no queremos ocultarnos ni confundirnos como si tuviéramos que avergonzarnos de ello. Somos dos barcos y cada uno tiene su meta y su rumbo; bien podemos cruzarnos y celebrar juntos, como lo hemos hecho. Tal vez nos volveremos a ver, pero no nos reconoceremos de nuevo: ¡los diferentes mares y soles nos habrán transformado!, que tengamos que ser extraños uno para el otro, es la ley que está sobre nosotros: ¡por eso mismo hemos de volvernos más dignos de admiración uno al otro! ¡Por eso mismo ha de volverse más sagrado el recuerdo de nuestra anterior amistad! Posiblemente exista una enorme e invisible curva y órbita... en la que puedan estar contenidos, como pequeños tramos nuestros caminos y metas tan diferentes. Pero nuestra vida es demasiado corta y demasiado escaso el poder de nuestra visión, como para que pudiéramos ser algo más que amigos, en el sentido de aquella sublime posibilidad. Y es así como queremos creer en nuestra amistad, aun cuando tuviéramos que ser enemigos en esta tierra; tan sólo recuerda siempre que el atesorar cosas es lo que nos hace diferentes a los demás.

RESUMEN ANALITICO EN EDUCACION – RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Educación Ambiental en Tecnología: Formación de la Dimensión Ambiental a partir de Actividades Tecnológicas Escolares en Estudiantes entre los 15 A 17 Años de Edad en el IED. Usaquén.
Autor(es)	Edwin Rodrigo Gómez Beltrán
Director	Oscar Holguín Villamil
Publicación	Bogotá DC. Universidad Pedagógica Nacional, 75p. 2013
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dimensión Ambiental ✓ Actividad Tecnológica Escolar ✓ Pensamiento Tecnológico ✓ Deontológico ✓ Pragmático ✓ Social ✓ Comunicativo ✓ Ciencia, Técnica y Tecnología ✓ Medio Ambiente ✓ Desarrollo Sostenible ✓ Obsolescencia Programada ✓ Consumo y Desecho

2. Descripción
<p>El trabajo se realiza como un proyecto de intervención; en la cual se pueda determinar cuáles son los atributos necesarios, que se deben considerar en la planeación y desarrollo de una actividad tecnológica escolar, para que esta tenga un énfasis medioambiental. Y que a partir de este tipo de actividades tecnológicas ambientales escolares se pueda desarrollar la dimensión ambiental en los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad, al tiempo que se vinculan los contenidos curriculares del área de tecnología e informática a los propósitos del PRAE institucional en el colegio Usaquén (IED). De esta manera, se busca responder al llamado que se hace, por parte de la comunidad científica, de formar ambientalmente a las futuras generaciones, la necesidad real de lograr una conciencia medioambiental y la formación de valores y conductas ambientales, -que en este texto se denomina dimensión ambiental-. Es así que al mostrar las relaciones de la tecnología con el deterioro del medioambiente y la importancia que tiene la alfabetización tecnológica al propósito de formar la dimensión ambiental en los estudiantes: desde los contenidos curriculares del área de tecnología, se da una alternativa de solución a partir de acciones concretas susceptibles de ser desarrolladas en la escuela, al hacer uso de las competencias ambientales encontradas en las guías 30 y 7 del Ministerio de Educación Nacional en nuestro país.</p>

3. Fuentes

- ✓ CRUZ L. M. *Actualización Educativa para Docentes en el Área de Educación Ambiental: Una Experiencia en el Municipio de Fuentedeoro Meta*. Santafé de Bogotá. 1999. Trabajo de grado. Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología.
- ✓ BRICEÑO A. B. *Construcción Social del Modelo Pedagógico de los PRAES para las Escuelas Familiares Agropecuarias (EFAS) del Valle de Tenza, A Partir de Elementos Constructivos de una Pedagogía Rural*. Bogotá. 2009 Trabajo de Grado. Licenciatura en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología.
- ✓ BUITRAGO A, Ginna C. *Aportes a las estrategias de enseñanza, diseño y fabricación, en la construcción de las dimensiones del pensamiento tecnológico*. Bogotá. 2011 Trabajo de Grado. Licenciatura en Diseño Tecnológico. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología.
- ✓ PEREZ M. Estudio para la Identificación de Tendencias en Educación Ambiental en Bogotá. 2007. *Revista Nodos y Nudos*. 3(22). 94 – 108.
- ✓ SAUVE, Lucié. *Tópicos en Educación Ambiental*. La Educación Ambiental entre la Modernidad y la Posmodernidad: En busca de un Marco de Referencia Educativo Integrador. 1999.
- ✓ TORRES, Maritza. *Dimensión Ambiental un Reto para la Educación Ambiental de la Nueva Sociedad*. PRAES. Bogotá. MEN. 1996.
- ✓ MERCHAN, Carlos. (2008) *Elementos Pedagógicos para el Diseño y Ejecución ATES desde la perspectiva de las OGET*. (Diseño de las actividades Tecnológicas Escolares Bogotá 88, 9, y 10 de Octubre de 2008) Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula en Educación en Tecnología e Informática. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.
- ✓ MEN. Guía No. 30. Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. Ser competente en tecnología: ¡Una necesidad para el desarrollo!. Imprenta Nacional. 2008. ISBN 978-958-691-296-9
- ✓ HEIDEGGER, Martin. *Filosofía, Ciencia y Técnica*. Editorial Universitaria. 5ta Edición. Santiago de Chile. 2007. ISBN 10/13 956-11-1954-4
- ✓ QUINTANILLA, Miguel A. *Evaluación Parlamentaria de las Opciones Científicas y Tecnológicas*. Seminario Internacional. Centro de Estudios Constitucionales. Madrid – Bilbao. 1989. ISBN 84-259-0842-6
- ✓ CASTRO, Merrifield. *Habitar en la Época Técnica*. Heidegger y su recepción contemporánea. Plaza de Valdez S.A. México. ISBN 978-970-722-753-8
- ✓ BONSIPE, Gui. *Teoría y Práctica del Diseño Industrial, Elementos para una Manulística Crítica*. Barcelona. 1978. Mc Graw Hill. ISBN 84-252-06-97-9
- ✓ RODRIGUEZ FRAGA, Abel. *Educación Tecnológica (se ofrece) Espacio en el Aula (se busca)*. Aique. 1997. Argentina. ISBN 950-701-252-4
- ✓ LEONARD, Annie. *The Story of stuff*. Tides foundation. Funders workgroup for sustainable production and consumption. free range studios.. 2009. <http://www.storyofstuff.org/movies-all/story-of-stuff/>
- ✓ VIÑOLAS, I Marlet. *Diseño Ecológico. Hacia un diseño y una producción en armonía con la naturaleza*. Editorial Blume. 2005. ISBN 84-959339-08-8
- ✓ POLYA, George. *Mathematical Methods in Science*. By the mathematical association of America. United States of America. 1982. ISBN 0-88385-626-3
- ✓ MAYER, Richard E. *El futuro de la psicología cognitiva; Versión española de Antonio Maldonado*. Madrid: Alianza Editorial. 1991.
- ✓ ORTEGON, Edgar. *Metodología del Marco Lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. ONU. 2006. Santiago de Chile. ISBN

4. Contenidos

- Problemática Ambiental y Educación Tecnológica
- Respecto a la Educación Ambiental y los PRAES
 - *Reseña Histórica de los PRAES*
 - *Sobre la Eco Pedagogía y la Educación Ambiental desde una Corriente Sistémica*
- El Uso de la Tecnología y los Procesos de Consumo y Desecho en la Sociedad
- Pensamiento Tecnológico como Aporte a la Construcción de la Dimensión Ambiental
 - *¿Qué es pensamiento?*
 - *¿Qué es Tecnología?*
- Sobre la Dimensión Ambiental
 - *¿Qué es Dimensión?*
 - *Las Categorías Fundamentales de la Dimensión dentro del Pensamiento en Tecnología*
 - *La Dimensión Cognitiva*
 - *La Dimensión Pragmática*
 - *La Dimensión Deontológica*
 - *La Dimensión Social – Comunicativa*
 - *El Medio Ambiente y las Características de la Dimensión Ambiental desde el Pensamiento en Tecnología*
- Actividades Tecnológicas Escolares y su Énfasis Ambiental
 - *¿Qué es una actividad escolar en tecnológica?*
 - *¿Cómo desarrollar una actividad escolar en tecnológica con un énfasis medioambiental?*
- *¿Por qué se realiza la intervención con estudiantes entre los 15 a 17 años de edad?*

5. Metodología

Es un tipo de intervención exploratoria en la que se busca encontrar que atributos debe contener una actividad tecnológica escolar orientada a la formación de la dimensión ambiental en estudiantes entre los 15 a 17 años de edad; tema del cual es relativamente insuficiente el trabajo desarrollado hasta el momento.

Para poder *Elaborar una propuesta de actividades tecnológicas escolares que permitan, desde en el área de tecnología e informática, incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad*: Se emplea la estrategia del marco lógico al considerar que sus elementos metódicos son apropiados para el desarrollo de la propuesta de actividades; ya que proporcionan la posibilidad de evaluar los recursos, los servicios y los objetivos de la propuesta de intervención dirigida a dar respuesta a la necesidad de incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes, a partir de una estrategia de aprendizaje.

6. Conclusiones

Al Referenciar los desempeños y/o competencias socio-ambientales insuficientes de los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad en la institución educativa distrital Usaqué. Es necesario que en las actividades tecnológicas escolares destinadas a incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes, tengan en consideración:

1. Qué elementos para el aprovechamiento de las zonas verdes del colegio pueden ser susceptibles de trabajarse dentro de los espacios educativos del área de tecnología e informática. Y que problemática ambiental se interviene por medio de esta solución tecnológica
2. Hacer que los estudiantes, se informen, manipulen y conozcan sobre los materiales utilizados en la actividad tecnológica; respecto a su obtención, los químicos que contienen, la afectación que estos tienen sobre la salud y el impacto ambiental. Ya sea en forma de consulta o como parte de los ejercicios.
3. Que el docente enseñe a manipular las diversas herramientas y prácticas de seguridad industrial, así como formas de disminuir gastos de material por medio de técnicas instrumentales; a los estudiantes

Se hace una invitación para realizar la implementación de las actividades, aquí planteadas para ser desarrolladas dentro de otro estudio, cómo una siguiente etapa de desarrollo de la propuesta, mediante una investigación experimental, que permita dentro de los alcances, comprobar y/o evaluar: Si a partir de estas actividades se logra formar la dimensión ambiental en los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad, en el IED Usaqué. Así mismo determinar si las competencias ambientales y los indicadores de la dimensión ambiental, son susceptibles de poder ser manifiestas e incorporadas en estudiantes de menor edad escolar a la sugerida en esta propuesta y por el MEN.

Elaborado por:	Edwin Rodrigo Gómez Beltrán		
Revisado por:	Oscar Holguín Villamil		
Fecha de elaboración del Resumen:	11	06	2013

CONTENIDO

1.	TITULO	4
2.	INTRODUCCION	4
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
	Problemática Ambiental y Educación Tecnológica	
4.	JUSTIFICACIÓN	7
	Importancia de una Propuesta Tecnología y la Dimensión Ambiental	
5.	OBJETIVOS	8
	A. GENERAL	8
	B. ESPECIFICOS	9
6.	MARCO REFERENCIA:	9
	A. ANTECEDENTES	9
	<ul style="list-style-type: none"> • Respecto a la Educación Ambiental y los PRAES <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Reseña Histórica de los PRAES</i> ○ <i>Sobre la Eco Pedagogía y la Educación Ambiental desde una Corriente Sistémica</i> 	
	B. MARCO COMCEPTUAL	15
	C. MARCO TEORICO	16
	<ul style="list-style-type: none"> • El Uso de la Tecnología y los Procesos de Consumo y Desecho en la Sociedad • Pensamiento Tecnológico como Aporte a la Construcción de la Dimensión Ambiental <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>¿Qué es pensamiento?</i> ○ <i>¿Qué es Tecnología?</i> • Sobre la Dimensión Ambiental <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>¿Qué es Dimensión?</i> ○ <i>Las Categorías Fundamentales de la Dimensión dentro del Pensamiento en Tecnología</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>La Dimensión Cognitiva</i> ▪ <i>La Dimensión Pragmática</i> ▪ <i>La Dimensión Deontológica</i> ▪ <i>La Dimensión Social – Comunicativa</i> ○ <i>El Medio Ambiente y las Características de la Dimensión Ambiental desde el Pensamiento en Tecnología</i> • Actividades Tecnológicas Escolares y su Énfasis Ambiental <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>¿Qué es una actividad escolar en tecnológica?</i> ○ <i>¿Cómo desarrollar una actividad escolar en tecnológica con un énfasis medioambiental?</i> 	
7.	METODOLOGÍA	49
	A. TIPO DE INTERVENCIÓN	49
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sobre el Planteamiento Metodológico de la Propuesta y su desarrollo</i> 	
	B. POBLACION	52
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>¿Por qué se realiza la intervención con estudiantes entre los 15 a 17 años de edad?</i> 	
	C. RECOLECCION DE INFORMACIÓN	55
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sobre el Diseño de la Matriz de Clasificación, su Validez y la Actividad Diagnostico</i> 	
	D. PLAN DE ANALISIS	60
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Procesamiento y análisis de resultados sobre el nivel de dimensión ambiental a partir de la actividad diagnostico</i> 	
8.	CONCLUSIONES	68
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Respecto a los resultados obtenidos, desde la actividad diagnostico y el planteamiento de las Actividades Tecnológicas Escolares con Énfasis Ambiental</i> 	
BIBLIOGRFIA		73

1. EDUCACIÓN AMBIENTAL EN TECNOLOGÍA: FORMACION DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL A PARTIR DE ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS EN ESTUDIANTES ENTRE LOS 15 A 17 AÑOS DE EDAD EN EL IED. USAQUÉN.

2. INTRODUCCION

El trabajo se realiza como un proyecto de intervención; en la cual se pueda determinar cuáles son los atributos necesarios, que se deben considerar en la planeación y desarrollo de una actividad tecnológica escolar, para que esta tenga un énfasis medioambiental. Y que a partir de este tipo de actividades tecnológicas ambientales escolares se pueda desarrollar la dimensión ambiental en los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad, al tiempo que se vinculan los contenidos curriculares del área de tecnología e informática a los propósitos del PRAE institucional en el colegio Usaquén (IED). De esta manera, se busca responder al llamado que se hace, por parte de la comunidad científica, de formar ambientalmente a las futuras generaciones, la necesidad real de lograr una conciencia medioambiental y la formación de valores y conductas ambientales, -que en este texto se denomina dimensión ambiental-. Es así que al mostrar las relaciones de la tecnología con el deterioro del medioambiente y la importancia que tiene la alfabetización tecnológica al propósito de formar la dimensión ambiental en los estudiantes: desde los contenidos curriculares del área de tecnología, se da una alternativa de solución a partir de acciones concretas susceptibles de ser desarrolladas en la escuela, al hacer uso de las competencias ambientales encontradas en las guías 30 y 7 del Ministerio de Educación Nacional en nuestro país.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Problemática Ambiental y Educación Tecnológica

En la última década, se han puesto de manifiesto los graves problemas de tipo ambiental, originados por múltiples causas, dentro de las cuales la más relevante está relacionada con la intervención de la especie humana en la modificación de su entorno a partir de procesos tecnológicos. Esto asociado a la escasa formación en valores ecológicos y a la falta de una conciencia ambiental en las personas, hace que la comunidad científica insista en la necesidad de no aplazar más, las acciones concretas para educar a las futuras generaciones en las prácticas para el desarrollo sostenible de nuestra especie en el planeta; lo cual implica, de acuerdo a Torres(2011) cambiar la visión cómoda de ver la ecología simplemente como una rama de la biología, y proporcionar la oportunidad de incorporar los modelos transversales y multidisciplinarios de educación, e invitar a los estudiantes a solicitar espacios y tiempos para trabajar en la búsqueda de soluciones ambientales para la institución y el entorno escolar; al procurar el desarrollo de valores que garanticen el bienestar y la posibilidad de sobrevivir como especie humana. Y al observar como a partir de la institucionalización de la educación ambiental en Colombia¹, se han adelantado propuestas tendentes a incorporar la

¹ Por lo establecido en la ley 115 de 1994 y el Decreto 1743, que introduce la Educación Ambiental como obligatoria en los planteles de educación básica y media.

dimensión ambiental en los currículos escolares; encontramos que el PRAE², como propuesta institucional es considerado, en diversas instituciones educativas, entre ellas el Colegio Distrital Usaqué: como el eje primordial de la actividad escolar para construir conciencia ambiental. Mas sin embargo, aunque el Colegio Distrital Usaqué a realizado esfuerzos encaminados a que la educación ambiental se convierta en un proyecto de transformación; *“En donde el estudiante se pueda formar en el ámbito ambiental”*. No obstante, y de acuerdo de acuerdo con Torres³, dicho proceso se ha caracterizado por la falta de: Investigación en materia de educación ambiental, la poca formación de los maestros en esta área y el desconocimiento de diagnósticos ambientales locales y regionales; Lo que se conoce como: la poca flexibilidad del currículo.

Con el fin de superar estas dificultades, y aunque el PRAE titulado *“Colegio Verde de Bogotá”*, del colegio Usaqué, se enfatiza en una propuesta de reforestación: debido a que la actividad investigativa del proyecto ambiental, fue realizada desde el área de ciencias naturales, más específicamente por el área de Química. En la Institución han surgido varias propuestas desde el área de las ciencias naturales; (biología, física, geografía, química y matemática), con el objetivo de que el PRAE, se convierta en un ejemplo de Proyecto escolar para las demás instituciones educativas que conforman la localidad de Usaqué. Como se sabe uno de los objetivos del PRAE es el de *“Fortalecer la formación de los estudiantes del Colegio Usaqué IED a través la generación de conciencia del cuidado, uso y aprovechamiento del ambiente que se evidenciará en acciones de responsabilidad ambiental y sana convivencia”*, lo cual contribuye al PEI⁴ en la formación de personas integrales y productivas para la sociedad. Además el cuerpo docente del colegio está de acuerdo, al afirmar, como se planteo en líneas superiores, que el proceso de formación ambiental, hace parte de los esfuerzos políticos y socioculturales para contribuir a una solución a la problemática ambiental, al *“Crear una conciencia ambiental que se refleje en acciones responsables ambientales y de sana convivencia”*, por lo tanto las propuestas y proyectos ambientales no solo deben ser asumidos por un área en específico del currículo; a un esfuerzo o carga individual, sino que debe ser asumida desde diversas disciplinas. Y de acuerdo a esta premisa cada área puede desde su contexto interdisciplinar, fomentar la reflexión y la conciencia ambiental en los estudiantes, al comprender cuales son las problemáticas ambientales más próximas al contexto local, regional o global del colegio.

Pero para hacer esto realidad se debe entender primero que problemáticas ambientales, son producto del conflicto entre la oferta de recursos naturales y la demanda que el hombre hace de estos y que tienen su máxima expresión en los asentamientos humanos, principalmente en las ciudades. Desde esta visualización de la realidad actual, enunciada por Heidegger, al examinar a nivel global, encontramos que los problemas más conocidos, identificados y trabajados, quizás por la obviedad, el grado directo de afectación, la publicidad, su materialidad, etc., son:

- La contaminación del agua.
- El manejo de residuos sólidos
- La contaminación atmosférica

² Proyecto Ambiental Escolar.

³ Torres. L. Elisa. 2011. Medio Ambiente y Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) Colegio Nicolás Esguerra. Tesis. Universidad Nacional de Colombia

⁴ Proyecto Educativo Institucional

- La contaminación por ruido
- Usos del suelo y contaminación,
- Flora urbana,
- Fauna urbana,
- Amenazas y riesgos naturales,
- Áreas de expansión y mobiliaria urbana en asentamientos subnormales,
- Afectación perceptual (Calentamiento, ruido, etc.),

Y todos temas problemas, que además de poder ser abordados como ejercicios académicos o actividades escolares con el ánimo de consolidar otros espacios de trabajo importantes para las diversas asignaturas, tienen un grado directo de responsabilidad en los procesos tecnológicos de las sociedades de consumo.

Ahora, reconocer el PRAE como componente transversal dentro de la actividad escolar, exige a todas las áreas un trabajo interdisciplinar y así mismo hace que cada una aborde la temática ambiental incorporándola en el desarrollo curricular, al poner en marcha estrategias para la búsqueda de una cultura de planetaria y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos; a través de fomentar la dimensión ambiental en los estudiantes. Lo que podría ocurrir si en cada disciplina curricular al desarrollar una problemática ambiental, esta sea abordada en el desarrollo de una actividad escolar. De esta manera, por ejemplo: en la clase de física al desarrollar la temática de ondas (Oscilaciones y movimiento del sonido), los alumnos puedan medir la cantidad de ruido que se produce, a determinados momentos del día y en locaciones cercanas a la escuela, así mismo desarrollar un mecanismo u estrategia de protección o reducción del ruido en el análisis que el estudiante realiza de la problemática, como tema de investigación. Otra propuesta está dada en la clase de Sociales, en donde a partir de analizar la problemática de la invasión del espacio público desde una perspectiva ecológica: “contaminación de las zonas verdes”, los estudiantes pueden concluir que factores influyen en el accionar de esta problemática, que es ambiental y social, como lo es el factor desempleo, y así mismo generar una estrategia de protección u convivencia en dicho ecosistema. Y como se puede apreciar cada desarrollo de estas actividades, exigen una correlación de conocimientos multidisciplinares, que permiten el desarrollo integral de los estudiantes.

Pero, ¿Y sobre los procesos de formación tecnológicos y educación ambiental?... Bueno según el ministerio de educación; la educación tecnológica busca, en los sujetos, dar soluciones y respuestas a problemáticas y necesidades particulares o colectivas, del ser humano y otros seres vivos en su relación con los contextos de forma natural o artificial. De hecho los lineamientos en educación tecnológica pregonan la formación de estudiantes en las fases del proceso tecnológico y estas a su vez conllevan a la solución de necesidades por medio de la tecnología, y en este proceso de formación de competencias tecnológicas, también se evidencia una crítica reflexiva y pragmática de la tecnología sobre los procesos socio-ambientales; pero, estos procesos y competencias socio-ambientales, se abordan en los últimos grados de formación básica y media. Además esta área, en particular, cumple un papel relevante en los esfuerzos mundiales por la conservación del medio ambiente y por ende puede llegar a contribuir a la formación de la dimensión ambiental de los estudiantes; hacia la búsqueda de una nueva conciencia, de escala planetaria, que sirve para generar unos objetivos o pautas comunes de comportamiento. Por lo que proponemos que; al igual que otras asignaturas del colegio Usaquén, para el caso particular del área de tecnología, esta se incorpore a la

propuesta institucional “Pulmón Verde”, mediante la elaboración de actividades tecnológicas escolares orientadas a solucionar necesidades de tipo ambiental; como una estrategia, que involucre temáticas relativas a las fases del proceso tecnológico y la solución de problemas ambientales, con lo que se espera que el estudiante a partir de la elaboración de esta actividad tecnológica, y el accionar de una situación problema de tipo ambiental, pueda formarse tecnológicamente y ambientalmente en su proceso de alfabetización tecnológica.

Pero antes de implementar la propuesta, y basándonos sobre las orientaciones generales de educación en tecnología y los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales del MEN⁵, se debe responder al interrogante sobre: *¿Qué tipo de accionar tecnológico escolar es viable y pertinente como propuesta desde el área de tecnológica para favorecer el desarrollo e incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes entre los 15 a 17 años de la Institución Educativa Distrital Usaqué?* Por lo cual nos encontramos frente a una situación de estudio sobre la necesidad y pertinencia de diseñar o elaborar actividades tecnológicas escolares de tipo ambiental, en busca de la formación crítico reflexivo del uso y apropiación de la tecnología en los estudiantes y cuales características o manifestaciones conductuales del comportamiento ambiental, deben estar presentes en este tipo de actividades, como indicadores, competencias ó desempeños que permitirán valorar, en los estudiantes, el grado dimensional propuesto.

4. JUSTIFICACIÓN

Importancia de una Propuesta Tecnología y la Dimensión Ambiental

El desarrollo e incorporación de la dimensión ambiental, de los estudiantes, al resolver problemas de tipo ambiental por medio de la elaboración de actividades tecnológicas escolares, es una propuesta alternativa para la enseñanza de la tecnología, con pertinencia social, pedagógica y metodológica dirigida a estudiantes de educación básica secundaria. Lo anterior se sustenta en el hecho que el conocimiento sobre el medio ambiente aun sigue siendo enseñado en contextos de invisibilidad de las relaciones sociales, económicas, políticas y culturales acordes a la realidad de los estudiantes, pues al parecer, las soluciones a los problemas ambientales se atribuyen a personajes que parecen mágicos; ser científico obedece a una condición especial, una superdotación o un talento excepcional y no a un proceso metódico y mediación tecnológica, y por lo tanto susceptibles de ser resueltos por medio del accionar tecnológico. Esto ocurre debido a que; *“Al desconocer los factores particulares de los estudiantes y su contribución a la generación de soluciones a problemas ambientales, desde la enseñanza de las ciencias aplicadas.”* Rodríguez(1997) y Tomasevsky(2004). Además la temática ambiental hoy en día debe ser un espacio de discusión abierto, donde el análisis no se trate de manera unidireccional por parte de los especialistas, sino que se preste al debate, a la crítica y a la autoreflexión en forma cotidiana. La ecología y los temas ambientales, como lo expone Torres(2011), en nuestro accionar pedagógico, deben ser fuente de conversación diaria con nuestros alumnos, compañeros docentes, padres de familia, etc. Al pasar de la crítica a la acción, al cambio de la actitud personal y colectiva. Los temas ambientales se pueden desarrollar, al emplear estrategias alrededor de la expresión comunicativa, pragmática, deontológica y social de la tecnología. Donde se

⁵ Ministerio de Educación Nacional

puede encontrar un espacio de manifestación y donde se puede proponer por mejorar nuestra calidad de vida y la de los demás seres vivos que convivimos en nuestro único hogar... el planeta tierra.

El reto propuesto consiste en adentrarnos en la consecución de actividades tecnológicas en la escuela, que permitan una verdadera acción procesual, y un propósito fundamental; La formación de actitudes y reestructuración de hábitos, como el consumismo y el desecho, traducibles en el rescate de valores para una nueva cultura y un desarrollo ambientalmente sostenible. Así mismo, y al tomar de referente a Freire(2005), una relación pedagógica basada en el dialogo entre el maestro, estudiante y comunidad permite el planteamiento y desarrollo de las actividades de aula, como una metodología en la que el conocimiento está ligado a situaciones significativas: en donde se busque que los estudiantes se planteen preguntas y, a partir de ellas, propongan formas creativas de solucionar las problemáticas que ellos mismos encuentren respecto a la conservación del medioambiente. Entre los elementos importantes, que se pueden evidenciar al aplicar las actividades tecnológicas ambientales, de nuestro proyecto dentro de la Institución Educativa Distrital Usaqué, están:

- La sensibilización de la comunidad sobre la prevención y cuidado de su entorno.
- El uso racional de los procesos naturales en el colegio.
- Una participación reflexiva, más detallada y crítica, por parte de los estudiantes, sobre el impacto que tienen los procesos tecnológicos y la aplicación de nuevas tecnologías, dentro del contexto social y ambiental del colegio.

Además al promover, desarrollar y apoyar el proyecto institucional “Pulmón verde”, del colegio, desde el área de tecnología e informática, tendremos la posibilidad de apoyar efectivamente al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Usaqué y sus alrededores. Generar una cultura ambiental responsable en cada uno de los miembros de la comunidad educativa de la institución educativa Usaqué. Por lo tanto la importancia de llevar a cabo esta propuesta es la de hacer de los estudiantes, y demás comunidad educativa, agentes promotores del mejoramiento, cuidado protección de su entorno, haciéndolos conscientes y participes de soluciones a la necesidad de vivir en un ambiente sustentable por medio del uso y apropiación de la tecnología.

5. OBJETIVOS

A. GENERAL

Elaborar una propuesta de actividades tecnológicas escolares que permitan, desde en el área de tecnología e informática, incorporar la dimensión ambiental, a partir de referenciar los desempeños y/o competencias socio-ambientales insuficientes de los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad en la institución educativa distrital Usaqué

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los atributos necesarios para incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes a través de estrategias tecnológicas susceptibles de ser aplicadas en los proyectos ambientales escolares al abordar el componente de tecnología y sociedad de las guía 30 y 7 del MEN.
- Contribuir al desarrollo y emprendimiento de temáticas medio ambientales, en el área de tecnología e informática, como situaciones que permitan articular los contenidos curriculares de la enseñanza en tecnológica con el PRAE del IED Usaquén.

6. REFERENTES TEORICOS

A. ANTECEDENTES

Nuestra propuesta consiste en formular una estrategia para el desarrollo de la dimensión ambiental a partir de actividades tecnológicas ambientales, para ser desarrolladas y aplicadas desde el área de tecnología dentro de un espacio escolar como lo es el IED Usaquén. De acuerdo con lo anterior esta propuesta se enmarca dentro de dos temas principales: los PRAES y la Educación Ambiental

El primero hace referencia sobre los proyectos ambientales escolares PRAES respecto a la formación ambiental y como se estructuran los avances en tecnología ambiental para ser aplicados y desarrollados en la escuela. En el caso colombiano, según el Ministerio de Educación Nacional, se promueven estrategias de investigación para fortalecer, evaluar y garantizar la calidad de los proyectos de tipo ambiental y, con la red REDEPRAE, se participa en la sistematización de las experiencias significativas, que se difunden y socializan. Por otro parte, se han conformado los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental, CIDEA, que proyectan sus planes y propuestas en la gestión y la planeación local a través de los Comités de Educación Ambiental del Nivel Municipal, CEAM.

Respecto a los estudios desarrollados, sobre educación ambiental, desde la Universidad Pedagógica Nacional se han tenido como referente:

- Los publicados en la revista académica *Nodos y Nudos*; en el artículo sobre el *Estudio para la identificación de tendencias en educación ambiental en Bogotá* Pérez(2007).
- El trabajo de grado sobre la *Actualización Educativa para Docentes en el Área de Educación Ambiental: Una Experiencia en el Municipio de Fuentedeoro Meta*, de la Licenciatura en Química. Cruz(1999).
- Y también el trabajo grado sobre la *Construcción Social del Modelo Pedagógico de los PRAES para las Escuelas Familiares Agropecuarias (EFAS) del Valle de Tenza, A Partir de Elementos Constructivos de una Pedagogía Rural*, de la Licenciatura en Biología Briseño(2009). Los cuales nos permiten identificar los diversos obstáculos que se presentan y deben ser superados en la aplicación de un PRAE.

En estos estudios se logra evidenciar algunos obstáculos que se presentan al momento de aplicar una actividad escolar orientada hacia la incorporación de la dimensión ambiental en los estudiantes,

pero desde la perspectiva de los PRAES; Al argumentar, en modo de ejemplo, que; en la gran mayoría de las instituciones educativas, los docentes tienen claro el concepto de transversalidad, pero al tiempo desconocen cómo transversalizar dicho componente. Y que esto se debe a la existencia de grandes falencias a la hora de operacionalizarlo. Respecto a los diferentes obstáculos que se observan para llegar a una verdadera transversalización curricular de los PRAES, o de cualquier otra actividad escolar orientada a la educación ambiental, se pueden señalar las siguientes dificultades para lograr este objetivo:

- La fuerte inercia de la escuela para cambiar formas de comportamiento y escala de valores, necesarias para comprender los fenómenos contextuales de los estudiantes.
- Las aludidas al incorporar materias multidisciplinarias, como la tecnología y la informática, al currículum escolar dentro de una organización existente por asignaturas.
- La necesidad de concretar los contenidos curriculares, en ciencia, tecnología y sociedad de las materias transversales.
- La necesaria formación del profesorado en las temáticas ambientales.
- La escasa tradición del trabajo en equipo, especialmente con padres y otras instituciones.
- La división de clases entre el profesorado de acuerdo a la vinculación con el magisterio.

Así mismo, otro obstáculo radica en el desconocimiento de los maestros frente al concepto de lo ambiental, ya que en su mayoría lo reducen, al aspecto natural y, en este campo a la realización de actividades como el reciclaje y la siembra de árboles; sin tener en cuenta otros elementos del medio natural, social y cultural. En este mismo sentido, vale la pena resaltar el poco conocimiento acerca del contexto, de sus potencialidades y problemáticas, lo que conlleva al desarrollo de acciones educativas desligadas de la realidad. *“En muchos proyectos ambientales escolares, se plantean temas y problemas que nada tienen que ver con sus entornos inmediatos, carentes de diagnósticos participativos”*. (Revista Nodos y Nudos Vol. 3 No.22)

Otros trabajos que se deben señalar, como pertinentes para la elaboración de la propuesta, son los correspondientes al desarrollo de Actividades Tecnológicas Escolares, y las investigaciones sobre Dimensiones del Pensamiento Tecnológico; desarrollados dentro de la Universidad Pedagógica Nacional, de estos se han tenido como referente:

- Los documentos publicados por el profesor Carlos Alberto Merchán, en el marco del Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula en Educación en Tecnología e Informática, del año 2008. Los cuales sintetizan algunos trabajos investigativos desarrollados por el grupo de Investigación Espíteme; respecto al pensamiento Tecnológico y el diseño de ATEs⁶.
- El trabajo de grado sobre el *Aporte de las Estrategias de Enseñanza Diseño y Fabricación, en la Construcción de las Dimensiones del Pensamiento Tecnológico*, en la Licenciatura en Diseño Tecnológico. Buitrago(2011)

En estos documentos encontramos los elementos necesarios para diseñar una actividad tecnológica ambiental en la escuela, así como una disercion sobre pensamiento tecnológico y las dimensiones que lo integran; y que ponen en evidencia mediante procesos conductuales de los estudiantes las

⁶ Actividades Tecnológicas Escolares

características de esta categoría de pensamiento. También se debe anotar que al analizar cuidadosamente los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, junto con las OGET⁷ encontramos los aspectos, anteriormente mencionados, ya vinculados a la Tecnología. Lo cual nos invita a la necesidad de buscar estrategias de enseñanza y aprendizaje que permitan evidenciar de manera directa, de la formación en los estudiantes, los desempeños en valores ecológicos y una conciencia ambiental en las personas; lo que determinaremos como dimensión ambiental.

Pero ¿Qué es exactamente un PRAE? y ¿Qué se ha desarrollado en materia de educación ambiental en nuestro país?, y ¿Cómo se han articulado la temática ambiental en las competencias básicas para la Educación Tecnológica?

Se considera necesario simplificar algunos aspectos, ya desarrollados en materia de Educación Ambiental y los PRAES, antes de entrar de lleno a la construcción teórica de la propuesta. A continuación se dará resumen de los componentes teóricos que conforman estos interrogantes, que a su vez nos permiten tener una perspectiva global o marco referencial para nuestra propuesta y, de igual manera, describir como a pesar de poderse desarrollar la temática ambiental dentro del espacio de tecnología e informática de las instituciones educativas, hasta el momento no se ha realizado una propuesta que articule ambos procesos de formación dentro de la escuela.

Respecto a la Educación Ambiental y los PRAES

Reseña Histórica de los PRAES

“Los Proyectos Ambientales Escolares deben entenderse como los procesos integrados interdisciplinarios, que desde la escuela se vinculan a la resolución de la problemática ambiental particular, de una localidad o una región, sin perder de vista la globalidad de dicha problemática Torres 1996”.

En 1968 el gobierno sueco, recomendó al consejo económico y social de la Organización de Naciones Unidas (ONU), que incluyera un tópico nunca antes tratado por dicha organización en su agenda de trabajo: El estado del medio ambiente y del habitad. Este llamado de atención del gobierno sueco, llevo a que la ONU, organizara en 1972 la primera reunión intergubernamental sobre el tema: La conferencia de Estocolmo. Una de las recomendaciones emanadas de esta, se refería a la necesidad de establecer un programa internacional de educación sobre el medio ambiente, de carácter interdisciplinar y que abarcara la educación formal y no formal. Luego del seminario de Belgrado, llevado a cabo en 1975, la Unesco propuso en la conferencia internacional de Nairobi, en 1976, la creación del programa internacional de Educación Ambiental, liderado por la UNESCO y el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). En la reunión intergubernamental sobre la educación ambiental realizada en Tbilisi en 1977 se aportaron elementos para la construcción de métodos integradores acordes con las necesidades y la caracterización global de la problemática ambiental.

⁷MEN. 2008. Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. Guía 30

Posteriormente el PNUMA y la UNESCO propusieron el encuentro de Moseu en 1987, algunas estrategias de carácter curricular, con base en la interdisciplinar y la integración para impulsar la educación ambiental en el mundo. La conferencia de Rio 1992, acepto la propuesta “Acción 21” de la comunidad Europea, la cual tiene como ejes de desarrollo de la sensibilización de la formación y la educación relativas al ambiente.

Hasta estas últimas líneas se pueden evidenciar los esfuerzos mundiales para vincular los procesos de formación en valores ecológicos y a la falta de una conciencia ambiental en las personas en la educación. Pero no se hace una relación directa entre las discusiones sobre los procesos de formación en ciencia, tecnología e innovación y la temática sobre la educación ambiental.

Respecto al ámbito nacional es importante señalar los esfuerzos legislativos que en materia de educación ambiental se han realizado en el país: El código Nacional de los Recursos Naturales y Renovables y de Protección del Medio Ambiente, expedido en diciembre de 1974, estipula en el título las disposiciones establecidas en este código y reglamentadas mediante decreto 1337 de 1978 presentaron limitaciones, por lo tanto insisten solamente en la implementación de la educación ambiental a través de la incursión de cursos de ecología de preservación ambiental y de recursos naturales.

En la constitución de 1991 se establecieron, una vez más, parámetros legales que refuerzan el trabajo en educación ambiental. Son varios los artículos de la constitución que mencionan explícitamente los derechos ambientales y las funciones de autoridades como la procuraduría y la contraloría, las cuales deben velar por la protección de un ambiente sano.

El desarrollo de parámetros sobre educación ambiental esbozados en la constitución de 1991. La ley general de Educación (115 de 1991) y el decreto 1743 de 1994 estipulan que la educación ambiental sea área obligatoria en los planteles públicos y privados de educación formal, tanto a nivel de preescolar como básica y media. Se plantea como una dimensión que atraviese el currículo; entendido este como el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyan a la formación integral de los estudiantes y a la consolidación de la comunidad educativa en el contexto del proyecto educativo institucional (PEI). Dentro del PEI debe desarrollarse el PRAE, cuyos criterios, de acuerdo a Torres(1996), fundamentales para su construcción son: regionalización, concentración, gestión, participación, interculturalidad.

- La **regionalización**: es dada cuando la problemática tiene un espacio y temporalidad concretos. Esto es lo que sustenta la necesidad de empezar a mirar la región, reconociendo las condiciones sociales, económicas y políticas en que está inmersa la escuela. En nuestro país cada región presenta una dinámica natural, social y cultural propia lo que da lugar a diferentes formas de relación con el ambiente, esto incide en la diferencia de los problemas, y las diversas aproximaciones para resolverlos.
- La **concertación**: hace referencia a una forma de relación en la que intervienen diferentes grupos asociaciones e individuos para el logro de metas comunes. Es importante que cada una de las partes que participan lo hagan desde su competencia y responsabilidad, buscando puntos de integración, en mira de hacer posible la solución de problemas planteados.

- La **congestión**: implica la toma de decisiones en conjunto para el desarrollo de un proyecto en común. Significa compartir responsabilidades, reconociendo los límites y alcances de cada uno de los que participan en el proceso. Esto presupone un cierto nivel de autogestión entendiendo esta como la autonomía en la toma de decisiones y en la realización de acciones que fortalezcan el proyecto.
- La **participación**: está ligada a los procesos de apropiación de la realidad por parte no solo de los individuos sino de los colectivos. Es una construcción que parte de la composición que parte de la comprensión de los diversos fenómenos con los cuales entra en contacto, cotidianamente, el individuo.
- La **interculturalidad** se entiende como el respeto por la diversidad cultural, debe ser uno de los componentes fundamentales de la educación ambiental. No todos los grupos humanos que habitan una misma región determinada tienen la misma concepción con respecto a los diferentes recursos.

Sobre la Eco Pedagogía y la Educación Ambiental desde una Corriente Sistémica

“Nuestro trabajo como educadores y educadoras consistirá en seleccionar, organizar y secuenciar los contenidos a trabajar, definir distintos niveles de complejidad en su tratamiento y distintos itinerarios didácticos, de forma que el alumnado desarrolle la sensibilización y concienciación hacia el medio ambiente y la capacidad de combinar la conservación del medio con la utilización sostenible de los recursos naturales.” (Ibañez1998)

Al realizar un ejercicio de contextualización, respecto a el trabajo desarrollado en la Institución Educativa Usaquén, se encuentra pertinente enfocar el trabajo al marco de la eco pedagogía o la pedagogía de la tierra, donde se postula el reto de afrontar el permanente desafío de un nuevo paradigma que tenga como fundamento la tierra. Desde este planteamiento podemos desglosar el hecho de reapropiarnos de una cultura planetaria; una nueva cultura tejida alrededor de la tierra, y cuyo principio sea el planeta, constituida por nosotros como comunidad habitante del ecosistema. Lo que nos obliga a pensar en soluciones, educativas, a los problemas ambientales, tanto: naturales y sociales que afectan nuestra interacción como comunidad inmersa y dependiente del ecosistema, y que evidentemente son interdependientes si se maneja un sistema interconectado. De igual forma nos exige la necesidad de construir una praxis pedagógica desde los anteriores planteamientos; en la que se encuentre un verdadero sentido a nuestras vidas sin separarlo del sentido propio del planeta y reconociendo que somos parte del mundo natural, al vivir en equilibrio dinámico con el universo, y que debe ser caracterizada por las actuales preocupaciones ecológicas. Por lo tanto, es necesario buscar sentido a las cosas que se realizan a diario al construir dicha pedagogía con la intención de promover en el aprendizaje el “Sentido de las cosas a partir de la vida cotidiana”, como lo postula el mismo Gadotti(2002) *“al forjar una pedagogía democrática y solidaria partiendo de la sensibilidad del individuo, mas del nivel de conciencia, es decir que partimos del subconsciente por lo que se hace necesario una ecoformación del YO, que vuelva al individuo consiente de estos aspectos para poder*

*notarlos, sentirlos, e interiorizarlos logrando un verdadero cambio*⁸, esto último se evidencia en la interdisciplinaridad y la interculturalidad.

Siguiendo esta perspectiva se plantea que: “existen dos formas de ser-en-el-mundo: el **trabajo**, por el cual modelamos e intervenimos en el mundo y el **cuidado** por el cual nos sentimos responsables por él. El cuidado exige ternura, cariño, afecto, compasión y renuncia a su dominio y sirve de crítica a nuestra civilización agonizante, a la vez que sirve de principio inspirador de un nuevo paradigma de convivencia⁹ No se trata de modos de ser antagónicos, son complementarios y pueden constituirse en la base de sustentación, entre otras cosas de la eco-pedagogía.

Al analizar estos planteamientos se reitera la necesidad de centrarse en el “estudio, uso y conservación”, de los procesos naturales a través de innovaciones tecnológicas, que permitan la sensibilización y reconocimiento necesarias que conlleven a esa eco-formación del YO, y los cuales provienen de los recursos que están relacionados con los ciclos naturales de la tierra, dando importancia al aprovechamiento de la tecnología, por ejemplo frente a los avances en las energías renovables y su impacto cultural, en especial cuando se pueden obtener a través de una corriente sistémica¹⁰ en la resolución de problemas a partir de proyectos de investigación de aula. Es necesario aclarar la forma como se concibe la educación ambiental adscribiendo su investigación en una de las corrientes vigentes propuestas por Sauv  (2004) quien afirma que:

“Para quienes se inscriben en esta corriente, el enfoque sistémico permite conocer y comprender adecuadamente las realidades y las problemáticas ambientales. El análisis sistémico permite identificar diferentes componentes de un sistema ambiental y poner en relieve las interrelaciones entre sus componentes, entre los cuales los elementos biofísicos y sociales se articulan en una situación ambiental. Este análisis es una etapa esencial que permite identificar enseguida una visión de conjunto que corresponde a una síntesis de la realidad aprehendida”. Sauv   Luc   (2004)

Concebir la totalidad de un sistema ambiental, con una dinámica que se puede percibir y comprender mejor, analizando los puntos a favor y en contra que puede desarrollar; de esta manera el enfoque de las realidades ambientales es de naturaleza cognitiva y la perspectiva es la toma de decisiones óptimas, de tal manera que el sistema puede retroalimentarse continuamente.

Respecto a la elaboración de actividades tecnológicas con énfasis ambiental, encontramos algunas alternativas enmarcadas dentro de lo que se conoce actualmente como proyectos con energías renovables, que se dividen en varios énfasis como la Energía solar, la energía eólica, la energía de la biomasa, entre otras. Estos proyectos son valorados respecto a su eficiencia energética: Este tipo de actividades con energías renovables pueden facilitar el desarrollo de una práctica educativa acorde

⁸ Macir Gadotti. 2002. Pedagogía de la Tierra.

⁹ Boff 1999 cit. Gadotti pag. 130

¹⁰ “La corriente sistémica en educación ambiental se apoya entre otros, en los aportes de la ecología, ciencia biológica transdisciplinar, que ha conocido su auge en los años 1970 y cuyos conceptos y principios inspiraron el campo de la ecología humana” Sauv   Luc   (2004)

con los fines, los objetivos y contenidos de la Educación Ambiental, que según Ibañez(2006) implican la conjunción de tres dimensiones:

- **EducAR EN** el medio: investigar y trabajar directamente en el medio, al relacionar los problemas que afectan a ese entorno cercano con problemas más globales.
- **EducAR SOBRE** el medio: El uso de tecnologías como sistema ecológico: como tal habrá de ser investigado en su conjunto, teniendo en cuenta los elementos que lo conforman, las interacciones que se dan entre ellos, los cambios físicos que produce, su organización y las interdependencias que tiene respecto a otros sistemas.
- **EducAR A FAVOR** del medio: impulsar una serie de valores y actitudes necesarios para un cambio hacia comportamientos más respetuosos con el medio ambiente.

Por lo tanto, cuando pensamos en el desarrollo de actividades tecnológicas ambientales en la escuela, se piensa sobre una manera determinada de gestionar un producto tecnológico, en un ambiente equilibrado, en usos no perjudiciales de la energía (Ciencia) para la tierra, en la diversificación y conservación de los ecosistemas, en la conservación del agua, en definitiva pensamos en un tipo de tecnología respetuosa con el medio ambiente. Es decir, en la necesidad de diseñar una herramienta útil para llegar a trabajar contenidos básicos de la Educación Ambiental y para la comprensión del funcionamiento de los sistemas, procesos y artefactos tecnológicos. A continuación se designará el constructo teórico, en el que se fundamenta la propuesta.

B. MARCO CONCEPTUAL

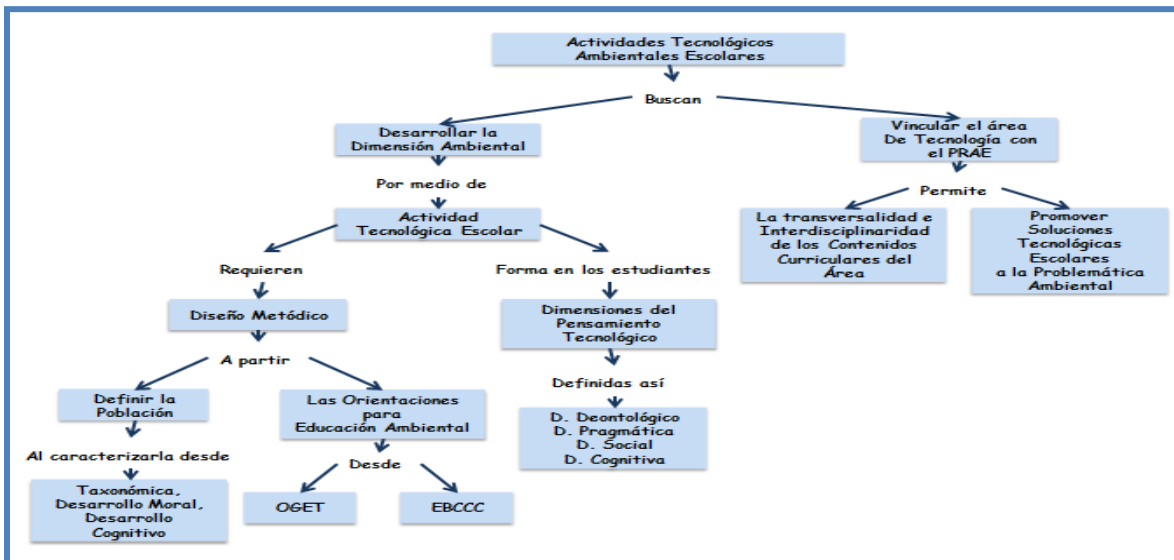


Figura 1. Mapa Conceptual del Marco de Referencia de Investigación¹¹

¹¹ Sintetiza el marco referencial donde se encuentran los elementos necesarios para el diseño de actividades tecnológicas escolares. Así como algunos alcances de la propuesta.

C. MARCO TEORICO

El Uso de la Tecnología y los Procesos de Consumo y Desecho en la Sociedad

Se puede afirmar que la tecnología es uno de los factores más importantes de crecimiento económico, y un motor decisivo para promover cambios cualitativos que afectan toda la sociedad, la cultura y el medio ambiente, y que estos cambios son un proceso que depende en gran parte de las decisiones humanas; Se hace referencia a la implicación directa en los procesos intrínsecos entre tecnología, cultura y medio ambiente inmersos en una sociedad de consumo y desecho. Esta disercion las podríamos hacer desde la perspectiva de Acevedo Jorge (1999), Berciano Modesto (1990), Malpas Jeff , Mark, y Wrathall (2000), Kroker Arthur (2004), Castro Merrified (2008) y Feemberg Andrew (1996) que de manera particular sugieren una confrontación interna basándose en Heidegger y *“la pregunta por la técnica”*. Respecto a las implicaciones tecnológicas en la modernidad, nos basaremos por proximidad, contextual a lo que plantea Acevedo¹² en *“Heidegger y la época técnica”*. Y Castro¹³ en *“Habitar en la época técnica Heidegger y su recepción contemporánea”*.

Iniciaremos al decir que: La tecnología, para poder promover los cambios que afectan la sociedad, exige la aplicación de la ciencia¹⁴; la ciencia y la tecnología se han convertido en factores decisivos para explicar la dinámica de las sociedades avanzadas de nuestros días, hemos estado acostumbrados, por ejemplo, a pensar que el progreso de la sociedad depende de la industria: *“paradigma expuesto a partir de la revolución industrial que tuvo lugar en el Reino Unido”* Quintanilla(1989), y que esta avanza, a su vez, por medio de la evolución tecnológica, la cual depende cada vez mas de la investigación científica. Heidegger afirma que: bajo su dominio; ciencia y técnica son reflejos de una voluntad de poder, del ser humano, que se impone sobre lo real, esto se debe a que: -la ciencia física, asume que los objetos *entes*, deben ser mesurables, pero aun las ciencias no exactas permiten la extracción del ente hacia el mundo real a través del método y una postura pragmática del ser-, de esta forma se puede decir que las ciencias naturales permiten la dominación tecnológica y asumen la destrucción de la naturaleza como progreso. Pero podemos preguntarnos si esta postura pragmática de ver los conocimientos científicos ¿Puede beneficiar al cuidado de la naturaleza?.

Al respecto Quintanilla habla sobre los factores de la situación actual que nos obligan a profundizar en esta imagen ya tradicional, de progreso tecnológico, en las conexiones entre el sistema científico-tecnico, la economía, el medio ambiente y la vida social. Estos factores son:

1) El ritmo extraordinariamente rápido que sigue el cambio tecnológico.

- Podemos hacer referencia a los avances relacionados con las tecnologías de la comunicación y la información TIC; Cada vez son mas avanzadas los instrumentos que nos ayudan a comunicarnos e

¹² Heidegger, Martin. (1978). Filosofía Ciencia y Técnica. Cap. “La pregunta por la técnica”. Pag. 84 - 157

¹³ Castro. Merrified. Habitar en la Epoca Técnica Heidegger y su recepción contemporánea. Mex. 2008. Pag. 21 - 4

¹⁴ Suele sostenerse que la tecnología y muchos de sus desarrollos, desde Galileo hasta nuestros días son el resultado de la “aplicación” de la ciencia.

informarnos a diaria, pero cada cambio, aunque sea gradual, desplaza muy pronto a la tecnología anterior convirtiéndolas en instrumentos obsoletos; que no solo obstruyen las comunicaciones sino que también se convierten en basura.

2) Su amplitud y profundidad (afecta a todas las capas de la sociedad y todos los sectores de la economía)

- Las implementaciones tecnológicas, como las TIC han permitido que largas distancias se reduzcan (o desaparezcan) y recorran en poco tiempo; de tal manera que podemos saber que está ocurriendo en algún lugar apartado del planeta sin tener siquiera que salir de nuestra casa. Se logra así, una distancia mínima hacia la totalidad de las cosas, al tiempo que una separación hacia la realidad del mundo; pues nuestras relaciones sociales, culturales y económicas son mediadas por la tecnología a tal grado que nos apartan cada vez más del mundo natural.

3) La estrecha interdependencia entre innovación tecnológica, investigación científica y dinamismo social.

- Podemos percibir como nuestras relaciones con el mundo, en todos nuestros contextos, se ven mediadas por la tecnología. Esta a su vez otorga, por medio del ejercicio proyectual, la innovación, y cada innovación un nuevo descubrimiento científico o viceversa en una interacción continua que afecta, no solo al conjunto social sino al medio ambiente y la cultura.

Como podemos apreciar el cambio tecnológico no es solo un motor de crecimiento económico y de complejidad empresarial, que se hace evidente en las actividades de Investigación y Desarrollo elaboradas en la innovación comercial y en la aparición de nuevos sectores productivos, sino también una fuente de novedades cualitativas que afectan al conjunto de la sociedad, y de la misma forma los ecosistemas ambientales. Al observar cualquier época histórica tenemos que las grandes revoluciones tecnológicas han afectado a la civilización en todas sus dimensiones, desde las relaciones humanas a las formas culturales y su relación con el medio ambiente. Para Quintanilla¹⁵ (1989), lo específico de la situación actual hace referencia a la rapidez e intensidad del cambio tecnológico, las consecuencias que para el conjunto de la sociedad, y el planeta, tienen los avances científicos y técnicos; son tan profundas y tan variadas que deben ser tomados en consideración antes de que se produzcan, y no como ha sucedido en otras épocas después de que las consecuencias se habían de constatar en la práctica.

El no haber tenido en consideración las consecuencias de los cambios tecnológicos, no solo en la sociedad sino también en el medio ambiente, en la toma de decisiones al momento de diseñar los productos tecnológicos, se basa en las reformulaciones ontológicas de la dialéctica hegeliana; ya que han producido una visión consumista y liberal del mundo. Este factor reside en la creencia inconscientemente asumida, de que todo está disponible al hombre y que toda su realidad es un producto dispuesto a sus maquinaciones, es así como Castro (2008) dice: *“la modernidad pone ante la naturaleza la exigencia de suministrar energía que como tal puede ser extraída y almacenada”*. Se puede afirmar que en la época técnica la naturaleza se convierte en una única estación gigantesca de gasolina, en fuente de energía para la técnica y la industria moderna, en otras palabras la naturaleza se convierte en reserva; para la existencia de un producto: como fondos constantes almacenados o provisiones *Stock*. Una forma sutil de destruir el planeta sin reparar en que la mayoría de estos “recursos”, sobre todos los energéticos, no son renovables. En la técnica moderna de Heidegger,

¹⁵ Quintanilla, Miguel A. Evaluación Parlamentaria de las Opciones Científicas y Tecnológicas – Seminario Internacional. España. (1989)

quien asume esta postura, en la práctica, es un sistema económico global, que sugiere una distribución lineal, conocida a través de Baudrillard (1969), como la **economía de los materiales**¹⁶, que va desde: la extracción, la producción, la distribución, el consumo y la disposición, de los materiales en productos como bienes y servicios.

La problemática ambiental y social de la economía de los materiales, para Acevedo(1999) deriva en una de las destinaciones ontológicas del ser que se le otorga al hombre¹⁷, que es la objetividad; no tomada como aquel ente que se tiene de pie ante un sujeto que los tiene a la vista, sino como aquel ente, listo para el consumo. Esta concepción permite al ente en su totalidad tomar lugar en el horizonte de la utilidad, de lo que es necesario apoderarse para el consumo en el cálculo global: Para Heidegger este modo de ser de cada ente deviene esencialmente reemplazable, es decir, dentro de un juego generalizado de que todo puede tomar el lugar de todo. Esto se demuestra empíricamente en la industria de productos de consumo ya que la idea de reparación ha llegado a ser una idea antieconómica.

Si comparamos, en épocas anteriores se valoraba la buena administración, la inventiva y el ahorro, pero poco después de la segunda guerra mundial se diseñaron una serie de estrategias para hacer crecer la economía. Y el analista de mercado Victor Levaou¹⁸ formulo la solución que se convirtió en regla para todo el sistema: *“Nuestra economía tan productiva requiere que hagamos del consumo nuestra forma de vida que convirtamos en rituales la compra y el uso de bienes; que busquemos la satisfacción espiritual y de nuestro ego en el consumo, necesitamos que las cosas se consuman, quemem, reemplacen, desechen, a un ritmo cada vez mayor”* –Entonces el fin último de nuestra economía es producir más bienes de consumo: no brindar salud, educación, justicia o sustentabilidad, no existe la idea de una distribución cíclica y sostenible de los materiales, y el ambiente, dentro de este sistema económico lineal- Tenemos ante nosotros uno de los rasgos de la desaparición de lo tradicional; de lo que trasciende de generación en generación, sí a todo ente de consumo le es esencial que sea ya consumido y, de esta manera, llama a su reemplazo; aun en el fenómeno de la moda, lo esencial ya no es el adorno, sino la reemplazabilidad de los modelos de estación en estación. La vestimenta ya no se cambia cuando se ha vuelto defectuosa, sino porque en ella tiene el carácter esencial de ser reemplazable. Acevedo (1999) afirma que en la medida que el hombre está provocado a extraer energías naturales, lo cual acontece según Heidegger al hacer salir lo oculto del ente por medio de la aplicación de la ciencia en la tecnología, en esta actuación el hombre mismo se convierte en “recurso humano” y en “existencia”, por lo tanto el hombre ingresa a las relaciones de intercambio, reemplazo y desecho. Y si analizamos cuidadosamente, la tecnología hace posible la producción de estos stocks explotables, mas cuando se le niega al ser humano la posibilidad de acceder objetivamente a su uso; aunque este antropológicamente preparado, y porque aun lo natural puede ser cambiado por lo sintético haciendo que la naturaleza se retire y sea reemplazable.

Heidegger anuncia que, desde esta concepción ontológica, el hombre es visto, primordialmente, desde la única óptica del *ser consumidor*. Sabemos que lo consumible puede venir de los más

¹⁶ Citado por Annie Leonard. La historia de las cosas. Tides Foundation. Funders workgroup for sustainable production and consumption and free range studios. 2010

¹⁶ Castro. Op. Cit. pag. 26

¹⁷ Siglo XIX y XX.

¹⁸ Annie Leonard. Ibid. cap 1

diversos orígenes; alimentos y bebidas, estrategias para la salud, espectáculos, formas de ocupar el ocio... pero lo cierto para Castro¹⁹ (2008), es que *“el hombre está inserto en esta dinámica y no puede modificarla de manera sustancial”*. -En esta economía la identidad de los sujetos se ha convertido en ser consumidores; no madres, no maestros, no agricultores, solo consumidores: en la modernidad la forma como se mide y demuestra nuestro valor existencial, es en cuanto contribuimos al sistema de producción. Pues comprar asegura el flujo de los materiales, pero de esta cantidad de materiales que fluyen en el sistema tan solo una parte el 5% siguen en productos o en usos seis meses después de ser vendidos: *“entre 1998 y 2013, Colombia habrá generado entre 80.000 y 130.000 toneladas de residuos electrónicos originados solo en computadores.”*²⁰ Ósea que casi la totalidad de lo que extraemos, procesamos, contaminamos y consumimos se convierte en basura en menos de seis meses-.

Pero ¿Cómo es posible que hayamos asumido inconscientemente esta postura económica tan destructiva para nuestra identidad? -Existen dos estrategias que permiten esta inconsciencia colectiva:

- La obsolescencia programada
- La obsolescencia percibida

La **obsolescencia programada** significa *“Diseñado para ser desechado”* es cuando realizamos productos materializados para ser desechados lo más pronto posible con el fin de ser reemplazados rápidamente. Esto es de fácil percepción en cosas como bolsas y vasos para el café, pero también se encuentran en aparatos más especializados como los ordenadores: aproximadamente cada dos años, a veces menos, la tecnología de las comunicaciones avanza tan rápido que *“una nueva computadora, hoy, se vuelve un límite para la comunicación mañana”*. En los años 50's, la obsolescencia programada cobro fuerza, en la industria de materiales y los diseñadores industriales hablaban abiertamente sobre este tema, discutían sobre cómo hacer que las productos se rompieran tan rápidamente sin que los consumidores perdieran la fe en los productos, esto deja en evidencia esta intencionalidad²¹, según Chiapponi (1999) y Leiro (2006); el ejemplo más claro se encuentra en el diseño de la cuchilla de afeitar.

Pero las cosas no se destruyen tan fácilmente: De esta forma la **obsolescencia percibida** sirve para *“convencer al hombre de desechar objetos que todavía son perfectamente útiles”*²², simplemente cambiando la apariencia de las cosas, lo que conocemos como styling. La publicidad y los medios de comunicación tienen un papel fundamental en esta estrategia.

De acuerdo con Heidegger, junto con las Tecnologías de la información, el hombre pierde arraigo, no es preciso alejarse de la ciudad natal para desarraigarse. La radio, la televisión, las películas y las revistas, los modernos instrumentos técnicos son más próximas para el hombre en su cotidianidad que el cielo y la tierra o el día y la noche. El hombre se ha trasladado a otra realidad, y nada parece poder resistirse a este pensamiento calculador. Castro (2008) dice al respecto *“El ser humano recorre grandes distancias en poco tiempo, pone ente si a una distancia mínima la totalidad de las cosas, pero la cercanía no consiste en la reducción de la distancia sino en la relación con las cosas y el*

¹⁹ Castro. Op. Cit. pag. 26

²⁰ Boletín InfoVerde No. 16 y 38.

²¹ Chiapponi, Medardo Cultura social del producto. Nuevas fronteras para el diseño industrial. Ediciones Infinito. Buenos Aires 1999

²² Leiro, Reinaldo. Diseño: Estrategia y Gestión. Ediciones Infinito – 2006

mundo” la técnica es el reflejo de cómo la reducción de la distancia no aporta cercanía originaria con las cosas; es evidente que nuestras relaciones sociales; interpersonales, económicas y culturales, se hacen no presenciales y dependen de los medios de comunicación tecnológicos, por tanto, existe menos contacto físico y toda la comunicación se media a través de la tecnología, -Por ejemplo; Si una persona se desconecta de la internet, o el móvil, por un lapso de tiempo, pierde la comunicación y el contacto con el mundo exterior; puede dejar de existir, durante ese lapso para los demás- para Heidegger decir que nuestro ser es ser-en-el-mundo implica aceptar que yo estoy dotado de significatividad por las cosas y estas a su vez, lo están por él todo del mundo al que remiten.

Todo lo anterior nos conlleva a la necesidad de cambiar este paradigma, al utilizar la ciencia y los avances tecnológicos en la creación de una cultura sustentable: pero este debe ser un cambio progresivo y concurrente, así como secuencial, que puede ser intervenido desde la escuela en la formación de sujetos críticos frente a las variaciones socio-culturales y las consecuencias ambientales de la implementación y uso de la tecnología. Es así, que desde una opción heideggeriana, en una primera etapa, se apelaría a una actitud de serenidad ante las cosas, por medio de la enseñanza en tecnología desde una administración metódica²³, que posibilite aprender a hacer uso de los objetos tecnológicos u artefactos, y mantener la distancia debida para con ellos; podemos utilizarlos como es necesario pero al tiempo podemos dejarlos; como algo que no nos atañe en lo más íntimo y propio de nuestro ser, para evitar que devasten nuestra esencia. Serenidad para Heidegger no es darse por vencido por las cosas, no es aceptar pasivamente como opinión las necesidades creadas por la industria que nos hacen creer en ellas como “progreso”, no es dejarse llevar por la informática y la información, que modela hombres y cosas según las existencias en el mercado. Serenidad es permanecer vigilantes al encuentro con el sentido, que no se encuentra en los objetos de consumo, tampoco en la fetichista alineación del trabajo, sino en la apertura al lenguaje del ser.

En conclusión no es preciso percibir la tecnología como algo demoníaco, al contrario ella misma no es peligrosa es más bien una fuerza liberadora del ser, es lo que permite sacar hacia la realidad el ente; la semiótica del objeto a través de la técnica y la ciencia. De acuerdo con Acevedo (1999)²⁴ *“La verdadera amenaza es que con esta se le niegue al hombre el acceso a una verdad inicial. No podemos arremeter ciegamente contra el mundo técnico tan solo nos encontramos tan atados a los objetos técnicos que caemos en una relación de servidumbre con ellos”*. Lo que debemos buscar, como docentes en tecnología, en nuestros estudiantes, es la capacidad de valorar la utilidad del objeto, que es la indicación, pretexto y simbolismo del mismo, para ejercer cuidado de nosotros al tiempo que del mundo; porque el mundo no es un espacio de residencia de cosas, sino articulación de modos de ser en la vida “ambiente”.

Por lo tanto, podemos, desde el nivel proyectual, promover o detener la investigación y la innovación; teniendo en consideración sus consecuencias y variaciones, y que de lo que hagamos a este nivel dependerá no solo nuestra capacidad de crecimiento económico, sino también la forma y la dirección que imprimamos a nuestras transformaciones sociales, la conservación del planeta y la naturaleza; no vista como un recurso o reserva. Para lograrlo debemos buscar una estrategia que nos permita, por

²³ Hace referencia a los procesos de enseñanza en tecnología que se enfatizan en la gestión de proyectos, su planeación y ejecución; analiza los medios de fabricación, antes de los procesos de materialización.

²⁴ Acevedo. La pregunta sobre la técnica. Pág. 92

medio de la heurística en tecnología formar una reflexión crítica sobre sus variaciones sociales y consecuencias ambientales, y así:

- Cambiar la noción que se tiene de la naturaleza como “reserva” o “recurso”.
- Diseñar procesos tecnológicos no pensados sobre la economía del consumo al evitar que sean reemplazados rápidamente.
- Aprender a utilizar y diseñar productos tecnológicos (artefactos, servicios, procesos y sistemas) desde su funcionalidad como esencia.
- Tomar en consideración las consecuencias variaciones, que tienen los avances científicos y técnicos para el conjunto de la sociedad y el medio ambiente.

Lo cual permitirá, también, el desarrollo de la dimensión ambiental del ser humano, incorporándola, en un primer momento a través de actividades escolares tecnológicas al abordarlas desde situaciones ambientales. Y que nos lleva, por lo pronto a procurar determinar ¿qué es pensamiento? sus categorías tecnológicas y lo más importante que consideramos es: la “Dimensión Ambiental”. Iniciaremos esta disercion a partir de la concepción de pensamiento tecnológico realizada por el profesor Carlos Merchán en “*¿Qué es pensamiento Tecnológico y como se construye?*”.

Pensamiento Tecnológico como Aporte a la Construcción de la Dimensión Ambiental

Para determinar que es el pensamiento tecnológico debemos partir por indagar cada uno de los conceptos que lo conforman, es decir, argumentar que se entiende por tecnología y que se entiende por pensamiento. Para finalmente obtener nuestra postura frente al término y comprender como este permite utilizar la ciencia y los avances científicos-técnicos en la creación de una cultura sustentable; que puede contribuir a:

- Cambiar la noción que se tiene de la naturaleza como materia prima.
- Diseñar procesos tecnológicos no pensados sobre la economía del consumo.
- Aprender a utilizar y diseñar productos tecnológicos desde su esencia funcional.
- Tomar en consideración las consecuencias y variaciones, que tienen los avances tecnológicos para la sociedad y el medio ambiente.

¿Qué es pensamiento?

Dar un enunciado de pensamiento al considerar, en un primer momento, este desde diversas perspectivas psicológicas y del lenguaje, como: una actividad mental no rutinaria que requiere esfuerzo y que ocurre en la experiencia, y que un sujeto lo experimenta al enfrentar un problema; lo conoce, lo resuelve, desde un comportamiento reflexivo y anticipa las consecuencias de una conducta, a seguir, sin realizarla; esto es el pensar. Y por lo tanto es una actividad cognitiva, que está asociada a un órgano específico, el cerebro; por lo que se puede decir que el pensamiento y la actividad cerebral son funcionalmente interdependientes. Al aclarar que es una actividad neurológica, sináptica, lo que indica que es una actividad biológica químico-electrica del cerebro, Merchán (2007) concibe el pensamiento como: “*una actividad funcional de la mente, suceptible de desarrollarse,*

potencializarse y modificarse a través de los actos educativos, y que sintetiza las acciones de tipo pragmático, deontológico, social, comunicativo del ser humano”.

Al referirse a que es una actividad mental Merchan (2007)²⁵ sostiene que es de carácter cognitiva, no visible, ni medible directamente, pero susceptible de ser inferida desde otras manifestaciones y facultades de la mente: a partir de sus representaciones semánticas tal y como lo propone Vigostky (1896) en su libro “Pensamiento y Lenguaje”. De igual forma propone basándose en Piaget (1936), que el pensamiento es individual y toda persona lo desarrolla a través de estadios que se forman en tiempos y modos distintos sin importar el desarrollo cronológico. Y por último que el pensamiento, a partir de Ausubel (1957); es estructurado y estructurarte, capaz de modificarse mediante una acción externa, educativa, y la acción interna, retrospectiva. No debemos olvidar que el pensamiento en Merchan (2007), ocurre de manera concurrente a la acción, y que en el ocurren otras acciones mentales, claramente identificadas como lo son el recuerdo y la proyección.

Pero el pensamiento sucede, como un comportamiento o conducta, al resolver un problema, Johnson (1972) y Polya (1982) lo definen como resolución de problemas, y desde esta perspectiva, para quienes se mueven el contexto tecnológico, se entiende de manera intuitiva que la expresión pensamiento en tecnología: hace referencia a una estrategia sistemática para realizar de forma inmediata innovaciones positivas. Mayer(1983) en su “Pensamiento y Cognición”²⁶, también nos propone que la dirección o propósito del pensamiento es la de resolver problemas o necesidades, buscando la mejor solución posible para un determinado momento. Y teniendo en cuenta que el pensamiento es para Pólya (1972), un proceso de decisión intermediado por un campo de conocimiento concreto y estrategia cognitiva; podríamos afirmar que el pensamiento tiene una forma heurística²⁷, que constituye a la creatividad del pensamiento.

De lo anterior podemos inferir que el pensamiento tiene tres características fundamentales independientes de la categoría, matemática, biológica, lingüística, operacional, etc., en la que se conciba, así:

- El pensamiento es cognitivo, ocurre internamente en la mente, por lo que debe ser inferido indirectamente en la conducta y/o el lenguaje.
- El pensamiento es un proceso de decisión que implica y establece un conjunto de operaciones sobre un campo de conocimiento concreto.
- El pensamiento es dirigido y se proyecta hacia la resolución de problemas o hacia una solución en una actividad o tarea específica.

²⁵ Merchan, Basabe C. Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula. ¿Qué es el pensamiento Tecnológico y como se Construye?. Universidad Pedagógica Nacional. 2007

²⁶ Mayer, Richard E. El futuro de la psicología cognitiva; Versión española de Antonio Maldonado. Madrid: Alianza Editorial. 1991

²⁷ Interpretada como el arte y la ciencia y de la invención a través del pensamiento lateral o divergente: los cuales constituyen en Leibniz a la creatividad, y no a la postulada por Gadamer como problema de tipo lingüístico; en la interpretación y sentido, del mensaje, mediado por el contexto de significación o entorno cultural

Estamos de acuerdo con concebir el pensamiento, teniendo en cuenta sus características, -a la actividad cognitiva, dirigida, proyectada y recurrente que concurre en la acción y se manifiesta a través de la conducta como proceso de decisión y estrategia de carácter heurístico-. Como punto de partida hacia la apropiación del término pensamiento en tecnología como heurística tecnológica: Ahora debemos indagar sobre tecnología para regresar, luego, a la heurística en el diseño: que percibimos al imaginar y visualizar utopías que generen nuevos paradigmas; porque, en ella se precisa de inventar sistémicas, proyectar síntesis inéditas, generar algoritmos y mapas, proponer cualificaciones que superen las anteriores realidades, permitiendo, desde un comportamiento reflexivo anticipar consecuencias y proyectar soluciones a las posibles variaciones que tienen los avances tecnológicos para la sociedad y el medio ambiente.

¿Qué es Tecnología?

Para inferir el término tecnología, debemos abordar el concepto de técnica y encontrar la diferencia de este respecto al de tecnología, pues como se puede analizar, en muchos pensadores se prefiere utilizar la palabra técnica, como ocurre en Heidegger, para referirse a cualquier manifestación de esta, sobre los procesos socio culturales y de pensamiento, independientemente de su pertinencia a época o cultura y complejidad: La técnica se ha adoptado desde la filosofía como concepto de encuadre o núcleo organizador, como un criterio semejante al que, por ejemplo, emplea la Química para reconocer a los conceptos de átomo y molécula, como unidades fundamentales. Esto es porque en la filosofía la técnica ocurre como un carácter dinámico, contrario al enfoque clásico que se utiliza en educación tecnológica donde: La técnica lleva el nombre de “*techne*” y se refiere a la habilidad o destreza para el hacer y el saber hacer del artesano, de allí se rescata la idea de técnica como el saber hacer que surge como forma empírica o artesanal²⁸, mientras que para, un filósofo como, Henry Lefebvre²⁹, por ejemplo, en la técnica existen tres elementos, que se deben repasar más que insistir:

- El **instrumento**: como el útil, el artefacto, la herramienta, en últimas el medio.
- La **operación**: De tipo mental y manual, en tanto es el proceso de manufactura que hace evidente o factico lo cognitivo del pensamiento.
- El **Técnico**: propiamente dicho, es la persona o individuo humano que ejecuta el proceso y hace posible su existencia.

Pues como se puede denotar aunque, estos elementos de la técnica, son distintos están permanente unidos; y aunque parezca que estos evolucionan con una cierta independencia, realmente reaccionan los unos sobre los otros. Es aquí donde según Rodríguez (1997), se evidencia el carácter dinámico del concepto:

1. Porque constituyen un proceso evolutivo, no lineal, donde las más recientes sustituyen a las anteriores.

²⁸ MEN. Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. Guía 30. Ascofade. Colombia. 2008

²⁹ Citado por Rodríguez. Educación Tecnológica. Argentina 1997

2. Porque las técnicas existentes, en un momento histórico y limitadas por un cierto territorio, interactúan entre sí, condicionándose mutuamente, lo que conocemos y se puede denominar estandarización.

Ahora bien, por lo dicho anteriormente, el concepto tecnología se puede diferenciar del de técnica en dos enfoques o líneas de pensamiento:

- Desde el enfoque clásico la tecnología en tanto “*logos*” involucra el conocimiento; por lo cual ya no se habla del saber hacer de la técnica sino del saber **cómo** hacer y **por qué** hacer. Lo que permite vincular tecnología a la ciencia.
- Desde el enfoque dinámico de la técnica, el término tecnología se designa a las fases más recientes de la técnica, que se caracterizan por un intercambio y una fuerte interacción entre el descubrimiento científico y sus aplicaciones. Por lo que le otorga el carácter pragmático a la tecnología “ciencia aplicada”,

Desde estos dos enfoques la educación tecnológica, y más allá del análisis epistemológico e histórico, que podría hacerse al asumir que la tecnología es la aplicación de la ciencia, se han desarrollado los modelos curriculares de enseñanza desde una corriente sistémica donde primero se ubican las teorías más abstractas como, Matemáticas, ciencias naturales, Física, etc. Y posteriormente el fundamento técnico³⁰. Lo preocupante de esta situación no es la instalación lineal, de los discursos sobre tecnología y ciencia, hacia la educación, sino que no se tiene en cuenta la maduración cognitiva de los estudiantes, predicada por Piaget, y el hecho de que los estudiantes en la actualidad, aprenden de manera pragmática; es decir aprenden desde los principios de la práctica y la empírica más que sobre la teoría. Y sobre lo que me atrevo asegurar es debido a la hiperactividad propia de los sujetos, como patología potencial devenida del uso de artefactos y la contaminación visual y auditiva; en la época de las tecnologías de la información y la comunicación. Aun así el término tecnología es más apropiado por entender, que en última instancia, el objetivo de la Educación Tecnológica es permitir a los alumnos la comprensión del mundo que los rodea. Lo que es correlativo a lo propuesto por Heidegger para la liberación del ser humano en la época técnica, y expuesto anteriormente, así como para el apéndice “logos”, que le involucra ser susceptible de ser enseñada y comprendida.

Y desde la perspectiva educativa, al partir de los conceptos descritos por el Ministerio de Educación Nacional en el documento conocido como “PET XXI”³¹, en el cual se plantean los objetivos y algunas directrices para organizar ambientes de aprendizaje, seleccionar problemas y definir metodologías de trabajo, basándose en los propósitos de la educación general propuestos por la OREALC en 1986³², donde “... es preciso reconocer que la educación en tecnología fue definida, en el Decreto 1419 de julio de 1978 (art. 9 y 10), como la que tiene por objeto la aplicación racional de los conocimientos y la adquisición de habilidades y destrezas que contribuyan a una formación integral, faciliten la

³⁰ Esto se puede evidenciar cuando se plantean, desde el MEN, las competencias en Ciencias Naturales y Sociales, con respecto al componente ambiental en los estudiantes, desde los primeros ciclos de escolaridad, mientras que este mismo componente ambiental se plantea en las competencias para los últimos dos ciclos de formación tecnológica

³¹ MEN.PET XXI. Educación en Tecnología: Propuesta para la Educación Básica. Imprenta Nacional. 1996

³² Organización Regional de Educación para América Latina y el Caribe. UNESCO. 1986

articulación entre educación y trabajo y permitan al alumno utilizar de manera efectiva los bienes y servicios que le ofrece el medio” (Educación en Tecnología: Propuesta para la Educación Básica).

Merchán argumenta que a partir de estas directrices en la educación en tecnología se encuentran dos propuestas curriculares; una centrada en la enseñanza y la aprehensión de técnicas y procedimientos y la otra centrada en los procesos de administración metódica de los procesos de elaboración, así:

- La enseñanza de técnicas y procedimientos: asigna la importancia al proceso de fabricación y no al de creación, enseña el *con qué y cómo hacer* antes del porqué y para qué.
- La enseñanza de procesos de administración metódica: se enfatiza en la planeación más que en la fabricación, enseña el qué y el cuándo hacer antes del con qué y cómo.

El análisis de los objetivos y directrices enfocadas hacia la educación en tecnología; desde una postura Heideggeriana de apropiación tecnológica y, no a la adquisición de técnicas y procedimientos orientados al trabajo manual, que sirve como punto de partida para la adquisición de la dimensión ambiental. Buscan generar en los estudiantes:

- La capacidad de adaptarse a los cambios que se generan cotidianamente en su medio ambiente o contexto, debido a la incursión de nuevas tecnologías.
- Analizar oportunidades y emitir juicios acerca de las consecuencias y variaciones en el uso de la tecnología.
- Mejorar su comprensión y la aplicación de los conocimientos sobre el mundo y la naturaleza de manera instrumental, por medio de la adquisición de habilidades y destrezas en tecnología.

De esta forma el MEN, y al ser coherentes con lo que desde Heidegger se postula, define tecnología como: *“Un campo de naturaleza interdisciplinar, constituida por el conjunto de conocimientos, inherentes a los instrumentos que el hombre ha creado: donde el instrumento, como “aquello que sirve para algo” le da un sentido de intencionalidad a la tecnología como producción humana, relacionada con los saberes implicados en el diseño de artefactos, sistemas, procesos y ambientes en el proceso de la sociedad”*³³

Mientras para Drucker (1994) la tecnología se convierte en un proceso cognitivo de investigación y posibilita el desarrollo de las capacidades de un individuo en un, determinado, momento histórico social, permitiéndole intervenir de manera eficaz y flexible en su medio con el fin de resolver problemas, transformar, adaptar o crear nuevos entornos que lo beneficien de forma individual o colectiva, Merchán (2007) concibe la tecnología como; *“El conjunto de conocimientos que propician (y están inmersos en...) los procesos de pensar, planear y construir artefactos, procesos y/o sistemas que promueven la transformación y/o apropiación individual y social del entorno, la satisfacción de*

³³ Op. Cit. MEN pag 13.

problemas y necesidades pero siempre con una finalidad: buscar una mejor calidad de vida". Estas visiones de tecnología exigen la aplicación de la ciencia, y dependen de la investigación científica: basándonos en Heidegger, ella asume que los entes, deben ser mesurables, permitiendo la extracción del ente hacia el mundo real a través del método y una postura pragmática del ser, al formar concepciones acerca de los fenómenos naturales y el mundo. Por lo tanto la tecnología, y por ende, su componente heurístico parte de los conceptos naturales acerca de cómo a través de la ciencia el hombre comprende su realidad, para luego poder modificarla, es decir la tecnología es un campo de acción del hombre y para el hombre. En estas concepciones se hace evidentes las siguientes características de la tecnología:

- Es interdisciplinar; en tanto aborda un conjunto de conocimientos y concepciones científicas sobre la naturaleza.
- Es un campo de acción pragmática; pues instrumentaliza los saberes y los avances científicos, producto de la investigación, a favor del beneficio humano.
- Es un proceso de investigación; que posibilita el desarrollo de las capacidades de un individuo permitiéndole intervenir de manera eficaz y flexible en su medio.

Es así como podríamos, al tener en cuenta estas características, asumir la Tecnología como: -el conocimiento procesual y estructurado que permite la representación y materialización de un conjunto de concepciones mentales; de tipo científico, que facilitan el diseño, planeación y elaboración, fáctica o lógica, de productos sistemas y servicios, para satisfacer necesidades y problemas con el objeto de liberar y trascender los paradigmas que la sociedad y la naturaleza imponen- lo que hace evidente que en la tecnología subyacen los conceptos de diseño, planeación y técnica, propias de la actividad creativa del ser que nos permiten promover o detener la investigación y la innovación, y de las cuales dependen, la forma y la dirección que imprimamos a nuestras transformaciones sociales, la conservación del planeta y la naturaleza.

Respecto al pensamiento tecnológico: Ya aclaradas las características de pensamiento y tecnología y tomado nuestras posturas que, frente a cada termino y de acuerdo con los diversos autores, quienes han abordado el tema, nos ayuda a comprender él porque se concibe:

"Pensamiento Tecnológico al conjunto de acciones que la persona realiza para adquirir, representar, articular y/o modificar sus saberes tecnológicos de orden cognitivo, pragmático, social, comunicativo y deontológico con el fin de solucionar un problema o una necesidad en un contexto determinado manejado efectivamente; conocimientos, técnicas, recursos, procesos, y procedimientos propios de la tecnología y que se evidencia en la materialización de sistemas y/o construcción del conocimiento tecnológico." Merchán (2007)³⁴.

³⁴ Partiremos de esta premisa, al aclarar que el profesor Carlos Merchán, es quien hasta la fecha ha conducido, las investigaciones, y dado definiciones, referentes a la concepción del pensamiento tecnológico, y porque su comprobación a partir de Acevedo y Buitrago (2011), se ha centrado en la identificación y medida de las Dimensiones que lo conforman; principalmente la Pragmática. Sin que se haya otorgado otro tipo de interpretación epistémica sobre este concepto, en otros autores.

Para reconocer como el pensamiento tecnológico, aporta a la construcción de la dimensión ambiental debemos centrarnos en su componente heurístico; Leibniz(1667) ha distinguido claramente entre dos vías del arte de inventar: **enseñar como descubrir lo nuevo** y **diferenciar lo antaño**: esto se logra, por ejemplo, al hacer preguntas en las cuales las tres posibles respuestas son: si, no o irrelevante: debido a que, cuando una línea de preguntas se agota, se necesita avanzar desde otro lugar, desde una dirección completamente distinta a esto se le conoce como pensamiento lateral o divergente; es así como nos dirigimos a la heurística en el diseño al imaginar y visualizar utopías que generen nuevos paradigmas³⁵; este método de aprendizaje de la heurística tecnológica, que algunos autores refieren como el aprendizaje basado en problemas, e inmerso en las propuestas curriculares para la enseñanza de procesos de administración metódica, que se basan en una visión metodológica del diseño; facilitan una visión de la tecnología correspondiente a su interdisciplinaridad y culturalidad. E integran un conjunto de saberes interdisciplinarios que para Merchán responden al porqué, para qué, cuando, cómo y con qué hacer, y permiten que el individuo se desarrolle de manera integral a partir de una postura epistémica, en sus dimensiones, (Cognitiva, Social, Comunicativa y Deontológica).

Esta percepción del pensamiento tecnológico tomado desde la perspectiva epistémica de sus dimensiones como un comportamiento reflexivo, y pragmático, que la persona realiza para adquirir, representar, articular y modificar sus saberes tecnológicos, en tanto el uso y apropiación de la tecnología, a través de la resolución de problemas; al ser orientados a la construcción de la dimensión ambiental, que definiremos como: la capacidad del ser humano para concebir artefactos, procesos, sistemas o servicios; dentro de un desarrollo sustentable con el medio ambiente, siendo consciente de los procesos naturales y la utilización adecuada y racional de los recursos de vida desde una perspectiva ética de desarrollo humano y natural, permitiría:

- Tomar en consideración las consecuencias y variaciones, que tienen los avances tecnológicos en los procesos cíclicos de la naturaleza, la sociedad y el medio ambiente, anticipando las consecuencias de su uso y aplicación durante el proceso creativo.
- Aprender a utilizar y diseñar productos tecnológicos desde su esencia funcional, en un campo de acción pragmático; al dirigir y proyectar condiciones de calidad de vida y equilibrio natural hacia la solución de necesidades por medio del instrumento tecnológico.
- Diseñar procesos tecnológicos no pensados sobre la filosofía del consumo, mediante la reflexión crítica como proceso de decisión; en la transformación e intervención de los procesos tecnológicos y teniendo sentido de pertenencia del medio ambiente.
- Reconocer la interdependencia entre todos los fenómenos, al abordar conceptos científicos y establecer el conjunto de operaciones que le permitan concebir el hecho que estamos todos inmersos en los procesos cíclicos de la naturaleza.

³⁵ Se entiende que un paradigma, en términos matemáticos, es una proposición que se toma como verdad y sirve como axioma en la ejecución y solución de una acción o conducta. Y puede ser modificada solo a partir de operaciones que permitan una respuesta negativa o falsa en la misma proposición.

Ya habiendo determinado como el pensamiento tecnológico nos aporta a la construcción de la dimensión ambiental, nos centraremos en comprender como poder asumir esta respecto a su definición, declarada con anterioridad, partiendo de sus categorías fundamentales desde el pensamiento tecnológico.

Sobre la Dimensión Ambiental

Siendo el eje central de investigación, debemos tener una idea concreta de lo que significa dimensión, en tanto comportamiento reflexivo y consiente, y cuáles son sus categorías dentro del pensamiento tecnológico, para luego indagar sobre el ambiente y lo que este significa para el ser humano como especie. De esta forma determinaremos cual es la finalidad del ser humano dentro de la naturaleza y las características que se buscan obtener dentro de la dimensión ambiental.

¿Qué es Dimensión?

Del latín **dimensio**, es un aspecto o una faceta de algo, puede tratarse de una característica ó circunstancia de una cosa o de un asunto. La real academia de la lengua española (RAE 2008) señala que dimensión es aquel conjunto de características o referentes que hacen mesurable y observable “algo”, es decir lo que permite percibirlo, identificarlo y diferenciarlo frente a otro conjunto de aspectos igualmente medibles y observables. Por lo que, al utilizar este concepto se tienen diversos usos de acuerdo al contexto, así: puede ser una magnitud que permite definir un fenómeno, la medida de una longitud o volumen, o las dimensiones espaciales. Sin embargo Yin(1998) señala que *“las dimensiones son ámbitos de conciencia delimitados por la gama de frecuencia vibratoria y la naturaleza de las formas o ausencia de ellas”*, por lo cual son los diferentes estados de la existencia, que experimentan los humanos durante el camino hacia el ser único; como *“pasos evolutivos o niveles de la conciencia”*, que cambian nuestra forma de percibir la realidad, la forma de ver las cosas o de actuar o relacionarnos con el mundo; de esta manera, cuando una dimensión crece el ser cambia, se transforma y por ende la relación con el mundo que nos rodea es distinta.

De acuerdo a Yin (1998) la dimensión es un estado de conciencia superior que refleja un cambio de conducta en el ser; porque la conciencia, es: el acto psíquico mediante el cual una persona se percibe así misma en el mundo, es decir, lo que le permite reconocerse en sus atributos esenciales, y al considerar que desde la perspectiva de la psicología, la conciencia es un estado cognitivo no abstracto que permite que una persona interactúe e intérprete con los estímulos que forman la realidad entonces la persona puede a partir de ella relejar un cambio en su actuar, donde también, puede responder por sus acciones y tomar, una decisión a priori adecuada, al tener presente las consecuencias. Al contrario de aquella persona que no tiene conciencia; pues las cosas inconscientes aparecen en otro nivel psíquico son involuntarias o incontrolables para el individuo, entonces la persona se encuentra desconectada de la realidad y no percibe lo actuado, por tanto no puede responder ante las secuelas de sus actos. Ahora bien, resulta precisar que de acuerdo con la reflexión filosófica búdica³⁶ al considerar que la conciencia, es la facultad humana para decidir acciones y hacerse responsable de las consecuencias de acuerdo a la concepción del bien y del mal,

³⁶ Referida al budismo, que centra su doctrina en la obtención de una conciencia humana hacia un plano superior. Amarah Quan Yin. Ejercicios pleyadianos de la luz, el despertar de tu Ka divino.

entonces la conciencia es la facultad humana para decidir acciones y hacerse responsable de las consecuencias de acuerdo a la concepción del bien y del mal. De esta manera, la conciencia sería un concepto moral que pertenece al ámbito de la **ética**.

La etimología de la palabra indica que la conciencia “con conocimiento” incluye aquello que el sujeto conoce, entonces se trata del **conocimiento reflexivo de las cosas**, como actividad mental, que permite al pensamiento, según Polya (1982), establecer el conjunto de operaciones sobre este, tomar una decisión al respecto y hacerlo factico; Da tal forma que cuando una persona en cuanto un pensamiento ocupa su mente y la idea que de allí surge, luego de haber reflexionado y razonado sobre este, es decir ser consciente del mismo, trata de hacerla realidad o darle forma. Porque aunque la vida interior de los seres humanos no puede presentarse a ninguna clase de medición, a no ser que este sea exteriorizado: tal y como lo señala la psicología en Vigostky (1896) en cuanto el pensamiento es intocable e indescriptible, al no ser exteriorizado a través de la palabra, la escritura o la expresión corporal; por lo cual es libre, individual e irrepitable y solo es accesible para un propio sujeto. Por eso desde afuera, no pueden conocerse los detalles de lo consiente; pero que puede ser inferido a través del comportamiento conductivo y el lenguaje.

Si tomamos en consideración que una dimensión es aquel conjunto de características o referentes que hacen medible y observable “algo” y ese algo es un nivel de conciencia inferido a través de la conducta y el lenguaje, estaremos de acuerdo cuando Buitrago(2011) afirma que dimensión son todas aquellas circunstancias medibles y observables que posee algún ser como referente de si mismo. Debido a que; tener el conocimiento de que no se puede arrojar una piedra al agua sin esperar que la ola producida nos afecte de algún modo, tal y como ocurre cada vez que diseñamos y alfabetizamos a los sujetos en la utilización de productos tecnológicos al tener en consideración sus variaciones y consecuencias para el medio ambiente: exige por parte de la actividad proyectual, una reflexión medible respecto al acto y su consecuencia, donde tan solo el gesto o forma de proceder determina el grado dimensional de la persona.

Lo anterior nos permite tener una concepción de los que es la dimensión humana respecto a una postura epistemológica actual que define al hombre como un ser integral y complejo. De manera que una dimensión para Buitrago se determina porque:

- **Representa diferentes niveles de conciencia o diferentes estados del “ser” o de “algo”:**
A través del acto factico, se demuestra la dimensionalidad del ser, porque una persona no es lo que dice sino lo que hace.
- **Es susceptible de observarse o medirse:** Esto se logra cuando la persona exterioriza un pensamiento reflexivo, a través del lenguaje o de la conducta frente a una determinada situación.
- **Contiene rasgos que permite la distinción o diferenciación frente a otros referentes:**
Cuando una persona adquiere un nivel de conciencia y esta se refleja en una postura respecto a una determinada situación o circunstancia, su conducta es diferenciada respecto al actuar de otras personas frente la misma situación

Podemos considerar entonces, de acuerdo a estas características, que la dimensión es la manera de interactuar de un ser humano de forma consciente, responsable y ética; comunicativamente visible y medible, en su proceso de aprendizaje, convivencia y existencia respecto a su entorno social y contextual. Como ahora nos resulta indispensable reconocer al ser humano en sus diversas dimensiones, desde una postura ontológica que define la esencia del ser integral³⁷; en tanto ellas reúnen el conjunto de capacidades inherentes al ser humano para poder reflexionar y tomar decisiones de forma consciente, entonces se mostraran a continuación las categorías esenciales de la dimensión humana, que permiten hacer observable y medible el nivel de consciencia y pensamiento del ser, pero partiendo específicamente desde el punto de vista tecnológico, que es nuestro campo de acción disciplinar y posteriormente desde una postura ambiental: como punto de referencia de éste en su interrelación con el desarrollo social, su aprendizaje y sus conocimientos.

Las Categorías Fundamentales de la Dimensión dentro del Pensamiento en Tecnología

Para esto Buitrago (2011) basándose en Merchan (2008) propone cuatro, de las primeras cinco, dimensiones fundamentales para el desarrollo y potenciación del ser humano en su pensamiento tecnológico, la *Deontológica, cognitiva, Pragmática, Social y Comunicativa*. Argumentando que: “Estas son innatas al ser humano” y al ser favorecidas mediante procesos educativos gestan una forma característica de pensar la realidad y hacen consiente al ser humano, de las consecuencias que implica el acceder, interpretar, comprender y transformar el mundo, por medio del uso y apropiación de la tecnología. A continuación se explicaran cada una de ellas desde la relación tecnológica así:

La Dimensión Cognitiva

El termino cognitivo proviene del latín “cognoscere”. Y es perteneciente o relativo al conocimiento. Este hace referencia a la facultad de los seres humanos de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido (experiencia) y características subjetivas que permiten valorar la información. La cognición está íntimamente relacionada con conceptos abstractos como **mente, percepción, razonamiento, inteligencia, aprendizaje** y muchos otros que describen numerosas capacidades de los seres.

El desarrollo cognitivo se refiere a la profundidad y amplitud cada vez mayor del funcionamiento intelectual y mental que ocurre a medida que el individuo madura y aparece como una capacidad innata de adaptación al ambiente. Según Jean Piaget el conocimiento recae en los factores de; Maduración y herencia, Experiencia activa, Interacción Social, y Equilibrio. Estos factores del desarrollo son de interés; por su origen, formación y constitución en el niño como el problema de la génesis de la cognición, como desde su funcionamiento en el adulto. Por esta razón se podrían delinear dos grandes perspectivas del estudio de la mente:

- Las **teorías del desarrollo cognitivo**: Giran alrededor de problemas tales como: ¿De qué manera se desarrolla la cognición?, ¿Cuál es el papel del medio ambiente

³⁷ Buitrago Gina. 2011. Aportes a la estrategia de enseñanza, diseño y fabricación y la construcción de las dimensiones del pensamiento tecnológico.

circundante y de la interacción social y afectiva en este desarrollo?, ¿Cuál es la relación entre estos factores externos frente a los internos?

- Las **teorías del procesamiento de la información**; Se centran en el estudio de las estructuras y procesos que realizamos para seleccionar, transformar, decodificar, almacenar, recuperar y generar información y comportamientos. Dentro de estas se manejan dos elementos importantes las cuales son **cognición** y **metacognición**³⁸.

Buitrago al respecto concluye que la *“cognición es el estudio fundamental de la mente, sus relaciones con el medio y las observaciones metódicas de su desarrollo y evolución”*. De esta manera Buitrago argumenta que cognición es la facultad que tiene el hombre para procesar información y aprender de ella. Se puede decir que la cognición es un proceso biológico y social; biológico en tanto se origina en el cerebro y está sujeto a una evolución y maduración, así como ocurre en todos los órganos del cuerpo, aprender se lleva a cabo por medio de relaciones neuronales; con esto se generan la reestructuración cognitiva que puede ser sub-ordenada, combinatoria o supra ordenada³⁹. La cognición como proceso social requiere no perder de vista la finalidad de esta **“aprender”**, este fin condiciona lo social en tanto que a través de la socialización se adquieren experiencias, creencias y saberes.

Ahora bien Merchán (2007) dice que la dimensión cognitiva es *“el conjunto de capacidades precognitivas, cognitivas y metacognitivas inherentes al individuo y que le facilitan la acción de aprender a aprender y desaprender; desarrollando, construyendo y reconstruyendo sus estructuras de pensamiento necesarias para interpretar el mundo y construir conocimiento”*. Como el proceso mental mediante el cual el hombre adquiere, codifica, almacena y genera cuerpos estables de conocimiento que se almacenan en la memoria y le permiten generar productos e interpretarlos. Y, además, como proceso social: es por medio de esta que, en el pensamiento tecnológico, los individuos reestructuran la información en procura de delimitar y solucionar problemas, cotidianos desde su aspecto conceptual; construyendo y almacenando concepciones sobre el mundo, susceptibles de ser cambiados. De esta forma Buitrago (2011) declara que el individuo en la dimensión cognitiva será observado en tanto:

- El modo en que procesa la información.
 - ¿Cómo adquiere información?
 - ¿Cómo codifica la información?
 - ¿Cómo almacena la información?
 - ¿Cómo recupera la información?
- Modificación estructural
 - Subordinada; Lo que aprende es menor a lo que sabe.
 - Combinatoria; Lo que aprende en igual a lo que sabe.
 - Supra ordenada; Lo que aprende es mayor a lo que sabe.

³⁸ Lo metacognitivo tiene que ver con la conciencia que tenemos del conocimiento que poseemos y de cómo manipulamos este conocimiento para beneficiarnos de él, es decir la pragmática del conocimiento.

³⁹ *Ibíd.* Merchán Carlos. 2005 Pág. 9

La Dimensión Pragmática

Para los filósofos Charles Sanders Price y William James (siglo XIX) la pragmática es la doctrina filosófica, según la cual la prueba de la verdad de una proposición⁴⁰ es su utilidad práctica, consiste en reducir; “lo verdadero a lo útil”, la verdad en la congruencia de los pensamientos con los fines prácticos del hombre, en que ellos resulten útiles y provechosos para la conducta práctica de este. Por lo tanto para el pragmatismo todo conocimiento es practico si sirve para algo, si es posible de realzar, en palabras de Buitrago la pragmática busca las consecuencias prácticas del pensamiento, al materializarlos en hechos o artefactos, pone el criterio de la verdad en términos de calidad midiendo la eficacia y la eficiencia en la solución dada y el valor para la vida frente a la utilidad y uso de la solución; por tanto, relaciona el significado de los conceptos con las consecuencias prácticas. Nietzsche dice: *“la verdad no es un valor teórico sino también una expresión para designar la utilidad”*. Ha sido el hombre quien en un largo proceso de elaboración de conocimientos comienza a encontrar un “sentido práctico” del saber.

Buitrago (2011) puntualiza la dimensión pragmática como el conjunto de capacidades que tiene el individuo para transformar y reconstruir su entorno en beneficio propio y social, capacidades que permiten materializar sus creencias, saberes, conocimientos y experiencias en productos (artefactos, servicios, procesos y sistemas) cuya utilidad práctica debe demostrar eficacia, eficiencia y valor para la vida. La dimensión pragmática adquiere una relevancia en la tecnología en cuanto le otorga sentido y funcionalidad, y el saber con qué se hace, como se hace y para que se hace son condiciones necesarias para esta dimensión como conjunto de capacidades motrices y procedimentales que utiliza el sujeto para transformar su entorno. Así Buitrago (2011) avala que el individuo en esta categoría dimensional puede ser valorado de manera factica, desde el pensamiento tecnológico, por:

- **Manejar la Información:** Acerca de lo que va a trabajar para ello debe:
 - Buscar información; acudiendo a fuentes primarias, secundarias, etc.
 - Procesar la información: Comparar la información que llega con los propósitos que se tienen.
 - Almacenar la información: Guardarla en la memoria, apuntes, etc.
- **Pensar;** Debe generar esta acción mental que le permita idear soluciones a problemas.
- **Planear;** debe anticipar pasos, técnicas procesos, metodologías, materiales y herramientas que requiera para la fabricación.
- **Plasmar;** Debe exteriorizar oral o gráficamente -en planos o modelos físicos- las ideas anteriormente pensadas.
- **Fabricar:** Darle forma a sus ideas teniendo en cuenta normas de seguridad, además de la utilidad práctica.

⁴⁰ Proposición es una expresión, matemática, susceptible a adquirir un valor de verdad, es decir una idea de la cual tiene sentido decir que es verdadera o falsa, y que conforma la base de los paradigmas sociales

La Dimensión Deontológica:

La **deontología** también conocida como la teoría del deber, hace referencia a la rama de la ética cuyo objeto de estudio son los fundamentos del deber y las normas morales. Definido por Emmanuel Kant el deber es *“aquello a lo que está obligado el hombre por los preceptos religiosos además del cumplimiento de la obligación moral y laboral”*. J. Bentham(1834) define la deontología como la ciencia de los deberes o *“teoría de las normas morales”*, entendiendo que los actos buenos o malos de los hombres solo se explican en función de la felicidad o bienestar que pueda proporcionar a los mismos hombres, basando así la deontología en los principios filosóficos de la libertad y el utilitarismo. Así la deontología se convierte en un código de ética y moral que se formaliza a través de un reglamento, el cual sirve a la sociedad de guía para un adecuado comportamiento dentro de ella. Sin embargo cada individuo puede generar conductas buenas o malas fuera de cualquier reglamento y actuar bajo criterios propios; pero siempre al incluir tres conceptos fundamentales: Responsabilidad, ética y moral. Donde la responsabilidad guarda relación con el anticipar y asumir las consecuencias de todos aquellos actos que se realizan de forma consciente, voluntaria e intencionalmente y es en ese aspecto que los hombres tiene la capacidad de optar entre diferentes opciones y valorar, a partir de sus conocimientos y experiencias, las consecuencias benéficas o perjudiciales en torno al uso y apropiación de la tecnología de manera ética y moral, según principios de motivación, libre voluntad y bienestar comunitario.

De esta manera Merchán (2008), especifica que la dimensión deontológica es: *“El conjunto de capacidades de carácter afectivo, ético, axiológico y relacional que le permiten al individuo establecer vínculos sociales, asumir conductas y valorar su entorno en función de un bienestar colectivo”*. La dimensión deontológica frente a los procesos de pensamiento en tecnología dan la facultad al individuo de valorar entornos problemáticos, asumir conductas, tomar decisiones y valorar su entorno en función de un bienestar colectivo. El individuo según Buitrago (2011) para la dimensión deontológica se caracteriza por:

- Respetarse a sí mismo y a los demás
- Asimilar y asumir las implicaciones de sus decisiones.
- Proponer soluciones a problemas cotidianos que no afecten ningún miembro de la sociedad
- Actuar de forma consciente, voluntaria e intencionada.

La Dimensión Social – Comunicativa

Para concretar esta dimensión se debe delimitar primero la comunicación, esta es, según las teorías de la comunicación y la información: La forma de entendernos tanto emitiendo como recibiendo información ya sea de forma: Oral, escrita, sonora, gestual o simbólica. Y donde es necesario que se respeten algunos elementos propios de esta; como lo son: el emisor, el receptor, el mensaje, el código y el medio. Pero esta categoría dimensional se organiza en torno a la interacción con otras personas, característica explicada por Buitrago (2011) como el impulso genético que lleva a la persona a constituir sociedades y generar e interiorizar cultura, dada la disposición biológica del ser humano para vivir con otros de su misma especie; lo que implica interactuar afectivamente con otro humano necesariamente presente. Entonces la intención de comunicar es un componente esencial para la vida y desarrollo humano, al resultar imposible concebir al ser humano en solitario y dado que

en el contexto de la interacción con otros, la persona puede diferenciarse de los demás y reconocer sus similitudes con ellos, le permite generar la conciencia de que existen otros y a su vez conduce a la adquisición de la idea de uno mismo (identidad); el proceso de la identificación le permite a la persona descubrir el significado de su propia existencia y la construcción de su proyecto vital. La persona se vincula con otras mediante el intercambio continuo de acciones, lo que implica el desempeño de roles y el ajuste del comportamiento.

Finalmente Merchán (2008) dirá, que la dimensión comunicativa es “*el conjunto de capacidades que tiene el individuo para interiorizar y divulgar sus ideas propias y las de los demás, empleando diversos códigos que median la relación social entre sujetos y objetos de conocimiento*”. Se ha dicho, con anterioridad que el pensamiento como facultad funcional de la mente, se expresa y hace evidente a través del lenguaje, por lo que, la dimensión comunicativa representa la comprensión que el sujeto tiene sobre el conocimiento del mundo. Se habla de dimensión social – comunicativa, en tanto las expresiones permiten generar lazos de interacción social y, dentro del pensamiento tecnológico, se hace evidente en el trabajo en equipo y la capacidad que tiene un individuo para interactuar con sujetos y objetos, además de transmitir e interpretar mensajes con sentido crítico. Entonces de acuerdo con Buitrago (2011) el individuo en la dimensión comunicativa y social se caracteriza porque:

- **Comunicativamente**

- Expresa sus ideas gráficamente; realiza dibujos comprensibles.
- Expresa de manera escrita sus ideas; escribe apuntes de lo que percibe en el mundo y expresa a través de ellos sus ideas.
- Expresa sus ideas oralmente.

- **Socialmente**

- Escucha la opinión de sus compañeros de grupo.
- Aporta ideas a sus compañeros para que entre todos lleguen a acuerdos y tomas de decisiones.
- Reconoce su papel o función dentro del grupo.
- Tolera y respeta las ideas de sus compañeros así estas sean diferentes a las de él.
- Mantiene buenas relaciones interpersonales.

Ahora podemos concluir que estas categorías dimensionales son fundamentales, en tanto no solo permiten evidenciar el pensamiento, para hacerlo medible y observable en las actividades escolares de tipo tecnológico, sino que hacen parte de él, de esta manera debemos a partir de su conjugación a través de la enseñanza de las ciencias aplicadas, cómo lo propone el MEN; llegar a una categoría de conciencia profunda en un nivel superior del ser, a la categoría que hemos enunciado como ambiental.

Pero todavía, nuestra tarea consiste en desglosar que es el medio ambiente y, así saber, lo que significa para el ser humano como especie. De esta forma determinaremos cual es la finalidad del ser humano dentro de la naturaleza y las características que buscamos obtener dentro de la categoría “dimensión ambiental” del ser humano.

El Medio Ambiente y las Características de la Dimensión Ambiental desde el Pensamiento en Tecnología

Partimos de la premisa de superar el dualismo entre el ser humano y la naturaleza o el sujeto y objeto que se ha discutido en Heidegger, en tanto como la ciencia y la tecnología procuran la concepción del ser de forma ontológica y pragmática. Al hacerlo nos encontramos con la necesidad de contar con un conocimiento ecológico que permita crear conciencia de las realidades en los ecosistemas, invitando a los individuos a conservar el entorno, a partir de una reflexión que conlleve a la solución de problemas locales de tipo medio ambiental. Si se entiende al medio como el conjunto de elementos abióticos (Energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos, lo que se conocemos como ecosistema, y al ambiente como la relación existente entre los ecosistemas y la cultura; Y resaltando la importancia de cómo, según Souvé (1994), los estudios ambientales se han nutrido de elementos para consolidar el modelo de investigación *ecosistema-cultura*. Al respecto Flores (2006) afirma que *“Esta percepción de la ecología profunda reconoce la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho que, como individuos y sociedades, estamos todos inmersos en (y finalmente dependemos de los procesos cíclicos de la naturaleza)”*. Se puede determinar que, siendo los seres humanos, seres vivos dependemos del sustento del medio ambiente, a pesar de transformar y reconstruir nuestro entrono, creando ambientes artificiales para una mejor adaptación circunstancial, por medio de los avances científicos y tecnológicos.

De igual forma Meza (1995) define *“la cuestión ambiental como el conjunto de procesos a través de los cuales el hombre se relaciona con la naturaleza en la producción y reproducción de sus condiciones de existencia en el marco de una propuesta de calidad de vida humana y equilibrio natural”*. En esta concepción de lo ambiental tiene que ver con el conjunto de circunstancias que posibilitan unas relaciones armónicas entre el hombre, su medio social y su medio natural. También, desde esta perspectiva, lo ambiental, es todo aquello que tiene que ver con la búsqueda de unas relaciones de poder que favorecen la calidad de vida humana en armonía con el medio natural. Por esto es pertinente analizar, desde la visión multidimensional, la perspectiva interdisciplinaria de la tecnología; donde lo ambiental nos invita a reconocer los componentes naturales, sociales, culturales y educativos: de acuerdo con Meza (1995), al dejar de ver el ambiente desde la perspectiva del desarrollo capitalista, para ser reemplazado por un marco de sustentabilidad, donde se tejen relaciones más recíprocas y equitativas con la naturaleza.

A continuación se mencionan las nociones de ambiente planteadas por Sauvè(1994), quien en estudios de diferentes discursos y la observación de las diversas practicas en la educación relativa al ambiente, he permitido identificar seis concepciones sobre el mismo:

1. *“El ambiente como **problema** para solucionar: Este modelo intenta llevar al estudiante a la identificación de problemas ambientales después de apropiarse de unos conocimientos relacionados con la investigación, evaluación y acción de los asuntos ambientales.*
2. *El ambiente como **recurso** para administrar. Se refiere al patrimonio biológico colectivo, asociado con la calidad de vida. Por ser un recurso, el ambiente se agota y se degrada, por*

ello se debe aprender a administrarlo con una perspectiva de desarrollo sostenible y de participación equitativa.

3. *El ambiente como **naturaleza** para apreciar, respetar y preservar. Ello supone el desarrollo de una alta sensibilidad hacia la naturaleza y su conocimiento y la toma de conciencia de que somos parte de ella.*
4. *El ambiente como **medio de vida** para conocer y administrar. Es el ambiente cotidiano en cada uno de los espacios del hombre: escolar, familiar, laboral, ocio. El ambiente propio para desarrollar un sentimiento de pertenecía, donde los sujetos sean creadores y actores de su propio medio de vida.*
5. *El ambiente **comunitario** para participar. Se refiere a un medio de vida compartido, solidario y democrático. Se espera que los estudiantes se involucren en un proyecto comunitario y lo desarrollen mediante una acción conjunta y de reflexión crítica.*

Cada una de estas concepciones define unas prácticas que desde su especialidad se complementan, de manera que pensar en el ambiente implica una realidad compleja y contextual, que solo se puede abordar desde la pluralidad de perspectivas para pensar en el ambiente y el desarrollo sostenible, que de acuerdo con Meza (1995) quien propone que: *“El desarrollo sustentable se erige sobre el conocimiento y respeto de los procesos naturales y la utilización adecuada y racional de los recursos de vida que nos ofrece el planeta desde una perspectiva ética de desarrollo humano y natural, armónico y equilibrado, que se exprese en el mejoramiento significativo de la calidad de vida global”*. Nos puede servir como primer eslabón para ingresar en el ambiente, tomando la naturaleza precisamente como el substrato sobre el que se construye la cultura, conociendo los procesos y relaciones que se tejen en ella. Es así, también, como de acuerdo con Flores (2005) al decir que: *“Lo ambiental es mucho mas complejo, porque involucra a la organización social y la intrincada red de relaciones humanas que los hombres tejen entre si y con su entorno”*. Y al tomar en consideración al ambiente en las actividades, saberes y formas de ser de los hombres y ecosistemas que lo componen, podríamos lograr la apropiación ecológica en la realidad circunstancial de los individuos, al ser necesario tomar aspectos de las esencias sociales y las esencias naturales con un enfoque interdisciplinar, abordarlos en un determinado problema y tener presente que; -solo cuando una estrategia educativa de intervención sobre el ambiente se realiza en saberes donde confluyan las estructuras de pensamiento y del análisis, como lo son las dimensiones: cognitiva, pragmática, deontológica, social; en un determinado contexto con particularidades locales enmarcadas desde una globalidad, podremos empezar, no solo, a estudiar el ambiente, sino también a intervenir de una forma más consiente sobre él.

En otras palabras, podemos afirmar que, el ambiente es un proceso en que la política económica, fiscal, comercial, energética, agrícola, industrial y de otro orden se formula a manera de lograr un desarrollo que sea sostenible desde el punto de vista económico, social y ecológico. Con lo que, en términos económicos, al asumir la naturaleza como una reserva, como una entidad que presta un servicio o recurso a las otras, y al volver sobre la discusión respecto a la tecnología y los procesos de consumo y desecho, hace que nos encontremos en deuda para con ella, al afirmar que deben usarse los recursos naturales y evitar deudas ecológicas al sobreexplotar la capacidad de sustento y la

capacidad productiva de la tierra, lo cual significa que: el consumo actual no se puede financiar en forma prolongada incurriendo en una deuda que debe ser asumida por otros, y es necesario, hacer la inversión suficiente en educación y salud de la población hoy para no dejar una deuda socio-ambiental en las generaciones futuras. De acuerdo a la premisa hecha sobre la relación entre tecnología y ambiente, tener en consideración las consecuencias y variaciones del uso de la tecnología, se hace ineludible una implementación estratégica de tipo heurístico en tecnología, desde el pensamiento en tecnológico hacia una reflexión crítica sobre el impacto ambiental. Para ello primero se deben conjugar, las categorías dimensionales, expuestas con anterioridad, del ser, que desde una visión ontológica del mismo, nos permitirá formar íntegramente al sujeto en la relación con el medio ambiente; y por tanto, construir la dimensión ambiental desde la tecnología. Esto se podría lograr a partir de la resolución de problemas en actividades tecnológicas escolares enfocadas hacia la reflexión crítica y pragmática del uso e impacto del proceso tecnológico en el ambiente, así podremos educar, y de acuerdo al enfoque institucional de los PRAES⁴¹, en cada institución; poder participar, conocer, administrar, apreciar, respetar y preservar el medio ambiente. Dirigir y proyectar las actividades tecnológicas escolares hacia los procesos cognitivos y conciencia reflexiva sobre la pragmática y la heurística en los procesos creativos del ser humano y su relación con el ente natural.

Es así como la Dimensión ambiental se conforma desde una perspectiva tecnológica, en la capacidad del ser humano para concebir artefactos, procesos, sistemas o servicios; dentro de un desarrollo sostenible con el medio ambiente, ser consciente de los procesos naturales y la utilización adecuada y racional de los recursos de vida desde una perspectiva ética de desarrollo humano y natural. Y de acuerdo con las proposiciones realizadas por Buitrago (2011) sobre las características, que conforman la dimensión, susceptibles de ser mesurables y visibles, podremos decir que un individuo desde su dimensión ambiental se caracteriza por:

- Reconocer la interdependencia entre, todos, los fenómenos naturales en la cultura; en el hecho que como seres humanos, estamos todos inmersos en los procesos cíclicos de la naturaleza.
- Identificar problemas ambientales de tipo local y proponer soluciones funcionales de tipo tecnológico, con condiciones de calidad de vida y equilibrio natural.
- Administrar, preservar y admirar el medio ambiente desde una perspectiva de desarrollo sostenible y el valor de la utilidad funcional en los objetos tecnológicos.
- Tener sentido de pertenecía del medio ambiente; ser creador de su propio proyecto de vida comunitario mediante una acción conjunta y de reflexión crítica, por medio de los procesos pragmáticos de pensamiento en tecnología.

⁴¹ Proyectos Ambientales Escolares. A partir de los cuales las instituciones educativas fortalecen los procesos de la formación ambiental para proteger y conservar el ambiente, uno de los fines del PRAE es la resolución de problemas, lo cual, se logra gracias a que el PRAE es un proyecto de investigación que debe promover la formación en valores, la interculturalidad, la gestión, además de integrar, las diversas áreas del conocimiento, los diversos saberes y disciplinas que permitan la resolución y el manejo de problemáticas ambientales junto con habilidades en investigación. Estipulado en el decreto 1743 de 1994 de la constitución política de Colombia.

Pero para poder incorporar esta categoría dimensional del ser humano desde los contenidos curriculares del área de tecnología, por medio de situaciones socio ambientales susceptibles de ser desarrolladas, como ya se había planteado en líneas anteriores, en las actividades tecnológicas escolares; se hace pertinente detenerse en que es exactamente una actividad escolar en tecnología, cuáles son sus objetivos dentro de la educación tecnológica y, que tipos de actividades son pertinentes para la formación de la dimensión ambiental en los estudiantes. A continuación se hará la disertación; sobre la enseñanza tecnológica y luego desde los planteamientos sobre la alfabetización tecnológica a partir de actividades escolares en tecnología.

Actividades Tecnológicas Escolares y su Énfasis Ambiental

¿Qué es una actividad escolar en tecnológica?

Para describir que es una actividad tecnológica escolar, se debe aclarar y comprender primeramente que la tecnología en tanto logos, hace referencia al conocimiento racional de la técnica cuando esta se caracteriza por una fuerte interacción entre los avances científicos y sus aplicaciones, en donde se puede afirmar que, la tecnología, es ciencia aplicada, susceptible de ser estudiada y enseñada. También se debe establecer que una actividad es, en tanto, un conjunto de acciones: una serie de operaciones o tareas, que se llevan a cabo para cumplir las metas de un programa o subprograma de operación, que consiste en la ejecución de ciertos procesos o tareas (mediante la utilización de los recursos humanos, técnicos, materiales y financieros). Por lo que ambos conceptos se deben asignar como categorías pragmáticas del pensamiento; es decir, como acciones dirigidas y proyectadas hacia un propósito específico, que se desarrolla y se llevan a cabo en el entorno escolar; y cuyo énfasis propositivo en el ámbito educativo, desde una postura cognoscitiva, es formar sujetos hacia una postura crítica frente a la apropiación y uso de la tecnología y sus posibles consecuencias sociales, culturales y ambientales.

Tener en cuenta que el objetivo más relevante en el área de tecnología, en el mundo, es alfabetizar a los sujetos en el uso y apropiación adecuada de los avances científicos y tecnológicos, con la base de preparar adecuada y pertinentemente a los sujetos para reconocer y dimensionar lo característico del conocimiento tecnológico: Debido a que como seres humanos (y por tanto seres técnicos) adheridos en una sociedad tecnológica que, como ya se ha expresado anteriormente en la sociedad y la cultura del consumo, tiende a confundir y distorsionar todo lo posible a la población en lo que respecta a los avances de la tecnología, con el propósito de contribuir a intereses económicos; que logran su propósito con los medios de comunicación; quienes desempeñan una función importante en el objetivo de distorsionar a la población, al mezclar todo, de tal manera que ninguna persona pueda apropiarse imparcialmente de una cultura tecnológica, para la cual, según Rodríguez (1997), antropológicamente se está preparando. Y por otra parte los diseñadores y fabricantes de tecnologías diversas, desde su ejercicio proyectual, lo que buscan no es instruir al usuario sino impresionarlo, abrumarlo con argumentos superficiales y seducirlo con nociones de forma, no de función, para que compren. La propuesta que se quiere lograr es que la tomen como una vía para que los estudiantes rompan ese tejido paradigmático de la sociedad consumista a través de la utilización, de forma consciente, de la tecnología.

Al planear una actividad escolar en tecnología el docente necesita incorporar gradualmente, a su información docente de base, los conocimientos, acerca de cómo se comportan las personas cuando abordan un problema de tipo tecnológico. Y, sobre todo, mantener viva la inquietud de estar informado de los avances tecnológicos, para extraer de allí muchas ideas. Respecto a lo anterior Rodríguez (1997) argumenta que: *“Lo que hace notable una actividad tecnológica escolar es cuando el docente reorganiza, desde una mirada pedagógica, algunas experiencias técnicas significativas y no a la inversa”* Las experiencias no tienen porque necesariamente ser conocidas por los técnicos o ingenieros, cualquiera puede llegar a conocerlas, si se prepara adecuadamente en la asimilación y uso de la tecnología, por medio de actividades tecnológicas escolares adecuadas a las necesidades contextuales del ser en formación. Un aspecto importante de las propuestas hechas por Rodríguez (1997) para la realización de actividades escolares es: por una parte el planteamiento de las diversas situaciones según la orientación curricular de los centros educativos, luego la utilización de condiciones para la solución de la situación planteada y por último, siempre determinar hacia qué tipo de población va dirigida la actividad; para, de esta manera establecer las condiciones y el grado de dificultad que puede tener la intervención pedagógica. Ahora bien independiente de la malla curricular de cada institución las actividades tecnológicas pueden ser orientadas hacia dos capas de contenidos curriculares; una centrada en el área, la cual profundiza en los aspectos específicos o internos del saber tecnológico, y la otra articulada entre la anterior sirviendo al mismo tiempo con el resto de las áreas escolares y que son posibles gracias a que el campo tecnológico se nos presenta ilimitado. De esta forma Fraga propone contenidos que se encuentran centrados en el área tecnológica, sin tener articulación hacia otras, así:

- **Centrados en los artefactos**

Consisten en estudiar el mundo de los objetos tecnológicos y derivar de cada proceso, artefacto, obra, etc. El conocimiento integral de los saberes tecnológicos para su adecuado utilización y funcionalidad.

- **Centrados en la base sociotécnica**

Consisten en abordar diferentes procesos de producción, sin abordar situaciones globales, de bienes y de servicios, y en este contexto inferir los avances tecnológicos más significativos en cada caso. Solo tocan la parte social en tanto la organización del trabajo empresarial.

- **De base histórica**

Consisten en recorrer cronológicamente la historia de la tecnología, en forma semejante a muchos programas de historia, analizando los principales avances tecnológicos de cada época y sus relaciones socio-culturales.

- **Centradas en la vida hogareña**

Al igual que la anterior es un modelo de tipo histórico, pero centrado en las pequeñas historias de la vida cotidiana. Siendo más sencillas de implementar debido a la proximidad contextual de los sujetos.

Rodríguez (1997) afirma que la tecnología es un conocimiento en situación, pues a diferencia de los conocimientos meramente lógicos y abstractos, como las matemáticas, que pueden planearse independientemente de un contexto o problemática, la tecnología depende de las situaciones; pues todos los saberes técnicos son saberes contextualizados por lo tanto en educación tecnológica tenemos que pensar cuál es la situación que vamos a proponer y no que tema se deberá enseñar. En

este sentido los conceptos que se van a discutir y enseñar no son independientes de la situación en que se generan; por lo que para Rodríguez (1997) la situación no es simplemente un recurso didáctico para facilitar la comprensión de un concepto en tecnología, como ocurre en otras áreas.

Al tener presente que la tecnología es un conjunto de medios creados por el hombre para alcanzar ciertos fines, y que estos medios en Fraga se traducen en técnicas, las cuales según Henry Lefebvre⁴² contienen tres aspectos: Los artefactos y herramientas, las operaciones y los roles técnicos. Fraga centrándose en los artefactos como tema de las actividades tecnológicas escolares; observa que participan en diversas clases de situaciones (con analogía industrial), además de aquellas para las que fueron creadas, (su función). Pero tres son las más paradigmáticas:

- **Situaciones Creación e innovación (Diseño Tecnológico)**

Son aquellas actividades que abarcan desde la concepción mental de un artefacto hasta la creación de un primer prototipo. En esta, la situación planteada, concentra los aspectos más creativos de la tecnología

- **De Reproducción**

Se refieren a las actividades de fabricación o construcción de los modelos o prototipos pero a nivel industrial, es decir a los procesos de manufactura.

- **De Uso**

Son las referidas al uso de las tecnologías, a las instrucciones de funcionalidad. Y que se centran en el análisis de objetos tecnológicos, además de determinar sus funciones indicativas.

Finalmente Fraga designa una última situación tecnológica denominada **Mantenimiento, ajuste y reparación**: Que hacen referencia a aquellas actividades que se centran en procesos de manufactura técnica para mantener en buenas condiciones o reparar un artefacto descompuesto. De igual forma se puede notar que en él, las actividades tecnológicas se centran en la creación y construcción de soluciones tecnológicas a problemas o situaciones planteadas. Además de que cada actividad tecnológica escolar debe concebir tres etapas de profundización, las cuales permiten valorar el grado de creatividad en los estudiantes⁴³, así como, hasta que punto ellos pueden apropiarse de la tecnología y participar activamente en los procesos proyectuales, por tanto determinar el grado de complejidad en cada actividad. Estas son:

1. **El planteamiento de la Situación:** El trabajo creativo inicia cuando a partir del planteamiento de una problemática y junto a unos primeros parámetros; los estudiantes generan una solución, o varias, de tipo general sin detenerse a pensar que dificultades puede presentar dicha solución, en tanto a que fases o momentos pueden generar una incorrecta utilización del artefacto. Esta primera etapa se genera en las actividades de copia; donde la intención no es crear sino que a partir de unas características generales del artefacto, proceso, etc. Tecnológico, el estudiante construye un modelo semejante.

⁴² Citado por P.Ducansee. *Las técnicas y el filósofo*.

⁴³ Fraga Abel. Educación Tecnológica se ofrece, espacio en el aula se busca. Pág. 63

2. **Adecuación de la Respuesta con Técnicas de Regulación y Control:** Es la etapa cuando se realizan las pruebas de eficacia y eficiencia de la solución; en donde los estudiantes deben empezar a modificar la primera solución con el fin de corregir y controlar ciertas variaciones al momento de poner en funcionamiento el artefacto: se trata de regular variaciones y controlar movimientos, en la solución dada, sin necesidad abandonar la idea original.
3. **Innovación:** Esta etapa se produce cuando las diversas adecuaciones que se le deben hacer al artefacto lo hacen demasiado complicado, y todas las posibles regulaciones no llegan a cumplir de manera satisfactoria el fin del artefacto: Es en este instante de reflexión cuando se produce el pensamiento divergente y en su heurística se decide cambiar y modificar la solución desde su origen.

Lo interesante de plantear las actividades tecnológicas escolares, con estos tres aspectos, es que permiten dimensionar el pensamiento tecnológico en cada grupo de estudiantes, determinando de esta forma el nivel apropiación y uso de la tecnología en cada caso, y también potenciar las capacidades creativas en los estudiantes. Para Rodríguez (1997) esto se logra evidenciar porque en cada etapa, los estudiantes tienden a no prosperar hacia la siguiente en el proceso, lo que conforma una categorización de estudiantes según el nivel al que haya podido llegar en el desarrollo de la actividad.

Respecto a la premisa consistente en asignar las actividades como una acción dirigida y proyectada hacia un propósito específico, se puede entender la actividad tecnológica, como una categoría pragmática cuya realización es condición de uno o varios productos terminales. Al respecto Merchán (2007) dice: que toda actividad es por esencia una acción, actuación, realización de orden dinámico que realiza una persona en busca de un resultado cuya finalidad no está claramente identificada, pues dependen de la facultad consciente y voluntaria que la persona tiene de obrar sobre recursos, herramientas, ambientes, entre otros, mediante un modelo cognitivo estructurado con anterioridad y que dirige la acción. No obstante como actuación dinámica, la actividad tendrá una naturaleza y unas características dependiendo del campo en que se realice y se enmarque, pero todas las actividades exigen de la persona la definición del acto mental necesario (modelo cognitivo) y el gesto procesual; estos dos acto mental y gesto físico posible y realizado, según Norman (1990)⁴⁴ son determinados, restringidos y definidos por las limitaciones del contexto, en que la actividad se realiza, los cuales pueden ser micro o macro-contextos. Estos macro o micro-contextos aportan a la construcción del modelo mental y con él, a la determinación de los gestos técnicos necesarios para su restricción y realización, en otras palabras la situación contextual es la que determina cual es la finalidad de la actividad, así como los recursos y el presupuesto necesarios para ser realizada.

Es por este motivo que Merchán (2007) define, en un primer momento, que una “actividad escolar” es aquella acción que sucede en la escuela, pero que es pedagógicamente pensada, pedagógicamente mediada e implica una comunicación-interacción educativa en torno a una intencionalidad y al proceso funcional y estructural de la persona que aprende. La actividad escolar así pensada es entonces aquella pedagógicamente organizada en acciones de enseñanza y aprendizaje; cuyo fin, es por un lado, que el estudiante adquiera un modelo mental que se encuentra

⁴⁴ Citado por Merchán. Elementos pedagógicos para el diseño y ejecución de Ates desde la perspectiva de las Oget.

en dicha actividad y por el otro, que el profesor haga evidente estos modelos por intermedio de mediaciones intencionadas y problematizadas. Esta afirmación nos permite deducir que en el desarrollo de una actividad escolar el maestro piensa pedagógicamente; lo que conlleva a una reflexión profunda de parte de éste en torno a una serie de preguntas propias de la pedagogía y que permiten estructurar el modelo cognitivo y el saber técnico en la actividad, preguntas que de acuerdo a Merchan (2008) hacen referencia a la enseñabilidad de los saberes, la educabilidad de las personas, la educatividad, la didáctica, los ambientes de aprendizaje, y la historia de la pedagogía.

Así tendremos que la actividad escolar es un campo de estudio *“donde la pedagogía es Logo estructurado y flexible, producto del estudio y la reflexión epistémica que el profesor realiza sobre el saber subyacente al acto educativo. Acto educativo que favorece el desarrollo humano positivo y es acorde con el beneficio que una sociedad persigue en un momento dado de su historia. En ese sentido, la pedagogía es una disciplina”* Zuluaga (1999). Merchan (2006; 2007)⁴⁵. Y esta actividad tiene la intención y busca articular en la mediación pedagógica:

- **La educatividad del maestro.** (Que posibilidad tiene una persona de ser educadora o mediador del aprendizaje, o cumplir con éxito su rol de enseñante).
- **La educabilidad de la persona** (Que posibilidad tiene la persona que aprende de ser educada).
- **La enseñabilidad del saber** (Que posibilidad tiene una persona de aprender un saber y qué posibilidades tiene este saber de ser enseñado).
- **La pregunta por los ambientes de aprendizaje, la didáctica y la historia de la pedagogía.** (Que formas, modos y con qué recursos puede una persona aprender, que escenarios son los adecuados, y cuáles de estos han empleado otras personas).

Vale aclarar que la tecnología es en tanto; *“logos estructurado, flexible y procesual que permite la representación y materialización de un conjunto de representaciones mentales de orden cognitivo, precognitivo y metacognitivo que facilitan el diseño, planeación y elaboración fáctica o lógica de sistemas, que satisfacen problemas y/o necesidades individuales y/o sociales, y que proponen por una mejora en la calidad de vida de sus beneficiarios y cuyos resultados transforman las lógicas de organización humana”* (Pérez 1989. Merchán 2007). Por lo que de acuerdo a esta premisa la tecnología como **logos**, susceptible de estudiarse y por lo tanto tiene enseñabilidad. Y cuando el acto educativo, o actividad escolar es pensada en términos pedagógicos sin importar el modelo (asociacionista, cognitivista, o centrado en el proceso de información) y se centra en el estudio de la tecnología; es decir se pregunta, indaga, reflexiona, interpreta y comprende la naturaleza de la tecnología, en tanto su uso y apropiación, y la manera de solucionar problemas, así como en que afecta, moviliza, transforma y condiciona la sociedad, se habla de una actividad tecnológica escolar. Al referirse Merchan (2008) a una actividad tecnológica escolar como la acción cognitiva de sustraer comprensivamente la base de conocimientos para la representación material de sistemas, artefactos, productos o servicios fabricados y a fabricarse. En ella se encuentran seis acciones consecuentes

⁴⁵ Óp. Cit. Pág. 8

con la alfabetización tecnológica, descritas en las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología que propone el Ministerio de Educación Nacional (2008), de la siguiente manera:

- *Comprender que la tecnología es actividad cognitiva antes que acción instrumental, es decir; es pensamiento, idea, diseño antes que manejo de herramientas, materiales y procesos.*
- *Mantener e incrementar el interés por el estudio de la tecnología y la curiosidad científica.*
- *Reconocer la naturaleza del saber tecnológico y su aporte a la solución de problemas y la transformación del entorno natural.*
- *Favorecer la reflexión y la crítica epistémica de las relaciones entre la tecnología como producto cultural y la sociedad que se beneficia o afecta por su uso o producción.*
- *Vivenciar actividades con el diseño de soluciones tecnológicas, en tanto, el diseño como una actividad cognitiva, que permite la comprensión y apropiación de conceptos tecnológicos desde una dimensión práctica y de carácter interdisciplinar. Así como participar en actividades de selección y uso de la tecnología en la satisfacción de necesidades y la solución de problemas.*
- *Caracterizar los diferentes contextos de la actividad humana que son permeados por la tecnología como oportunidad para aproximarse crítica y creativamente al habitat, el comercio, la industria, las comunicaciones, el agro, el transporte, los servicios públicos, de la información y la comunicación, entre otros contextos claramente definidos.*

Partiendo de este supuesto y teniendo presente que las actividades escolares como acción tecnológica tienen la intención de formar sujetos en los saberes sobre tecnología, los conocimientos que de esta se derivan: que son susceptibles de ser aprendidos mediante su estudio son y por lo tanto se evidencian e incluyen en el diseño de toda actividad tecnológica escolar, de acuerdo a Merchán son: El diseño, la planeación, la elaboración, la solución a problemas, la calidad de vida, las lógicas de organización humana y la materialización. De la misma forma Merchán (2008) define genéricamente las estrategias de aprendizaje y enseñanza de la tecnología así:

- **Actividades de Fabricación**

Es aquella actividad en la que al poner en práctica un conjunto de actos procedimentales y habilidades de orden teórico, se materializan diseños a través de la ejecución disciplinada de los procesos de planeación. Para este tipo de actividades se requiere contar con espacios de aprendizaje adecuados (talleres de manufactura) y el manejo de instrumentos: herramientas, procesos, técnicas, etc. Por parte del estudiante.

- **Actividades de Identificación de Problemas**

Se centran básicamente en los procesos de manejo y búsqueda de información a partir de una necesidad o situación cotidiana dada por el profesor. Es una alternativa donde el estudiante puede potenciar su proceso informático, siempre y cuando se acompañe de una guía pedagógica, que lleve al estudiante a seguir el camino requerido, pues la falta de voluntad, autonomía y confianza por parte del estudiante no permite obtener resultados positivos.

- **Actividades De Solución De Problemas**

Es el procedimiento en el cual el sujeto comprende un problema, reconoce los saberes con que cuenta, los que necesita aprender para dar solución al problema y aplica un proceso informático con el fin de proponer un plan de trabajo que lleve a la solución del problema, ejecutarlo y finalmente evaluar si la respuesta es adecuada. Implica alcanzar nuevos conocimientos y buscar información: Para lograr que esta estrategia funcione es necesario que se incentive e impulse al estudiante en los procesos de consulta bibliográfica, manejo de técnicas, el manejo de una conducta social pertinente y la toma de decisiones. Para nosotros es la mejor alternativa para desarrollar las dimensiones del pensamiento tecnológico anteriormente expuestas.

- **Actividades De Analisis De Objetos**

Es la estrategia que permite a los sujetos, a partir de un estudio minucioso de las partes de un objeto (artefacto) reconstruir a través de preguntas y respuestas los saberes que dieron origen a la forma, función y estructura de los objetos, y pueda incluso reconstruir la historia del objeto.

- **Actividades De Investigación-Experimentación**

Basada en la praxis, esta estrategia permite al estudiante adquirir información y comprenderla y conceptualice a través de la comprobación; es decir que la construcción del saber depende de un escenario que permita la búsqueda de información y luego la experimentarla o viceversa: en este último caso se puede complementar como una actividad de identificación de problemas a partir de la observación o manifestación de una situación o fenómeno dado. Pero al igual que en las actividades de identificación de problemas se requiere el acompañamiento de parte del profesor que motive y controle la investigación que el estudiante realice para que sea significativa la experimentación.

- **Actividades De Diseño**

Son aquellas actividades consistentes en dar cuerpo al conocimiento, de forma material o lógica para proveer soluciones a problemas y necesidades humanas. En estas el proceso de aprendizaje es autónomo, significativo y útil. Pues permite que el saber teórico acumulado adquiera funcionalidad y se transforme en materialidad. Pero requiere, también, que el estudiante contemple la necesidad de adquirir conocimientos por medio de un proceso informático y de investigación, obtener previamente una metodología o estrategia de diseño, desarrollar la capacidad creativa e innovadora y poseer habilidades técnicas de expresión gráfica y manejo de herramientas y procedimientos; por lo que a pesar de poderse realizar este tipo de actividades en cualquier nivel o grado se hace necesario pensar en niveles de complejidad creciente así como en un proceso de formación técnica y científica anterior.

Al estar de acuerdo con Rodríguez (1997) en que aquellas actividades escolares de diseño involucran las de planeación, elaboración y materialización en la búsqueda de una solución a un problema o necesidad; se puede afirmar que este tipo de actividades son adecuadas para ser desarrolladas en el ámbito escolar, desde lo que se conoce como el aprendizaje basado en problemas. Sin embargo si se tiene en cuenta que este tipo de actividades permiten la planificación de las tres etapas de profundización propias de una actividad proyectual, solo tienen éxito con aquellos estudiantes que cuentan con la capacidad creativa y de pensamiento divergente, su complejidad hace que se deban complementar previamente con actividades de solución de problemas y análisis de objetos entre otras.

Podemos inferir, que una estrategia de acción tecnológica nos permitiría incorporar la dimensión ambiental mediante la interacción de sus dimensiones de pensamiento tecnológico: Y será aquella que se contemple dentro de la solución de problemas, acompañada de una de investigación-experimentación y el análisis de objetos. Por lo que debemos encontrar la forma de estructurarlas en busca del fin último de la educación tecnológica: “La sensibilización de los sujetos respecto a las implicaciones sociales y ambientales en el uso y apropiación tecnológica”.

¿Cómo desarrollar una actividad escolar en tecnológica con un énfasis medioambiental?

Como se menciona anteriormente el desarrollo de la actividad debe dar evidencias respecto al comportamiento reflexivo o conciencia social y ambiental desde el área de tecnología, y a la vez es esto lo que se debe poder evaluar, en el estudiante. Para esto partiremos desde las guías N° 7 y 30 del MEN. Respecto a las implicaciones que el MEN tiene sobre el diseño de actividades tecnológicas escolares, las OGET⁴⁶, y las competencias que el estudiante debe alcanzar y manifestar, dentro de la alfabetización tecnológica, se dice que estas deben ser enfocadas sobre cuatro componentes fundamentales:

Solución de Problemas	Tecnología y sociedad	Apropiación y Uso de la Tecnología	Naturaleza y evolución de la tecnología
<p>Se refiere al manejo de estrategias en y para la identificación, formulación y solución de problemas con tecnología, así como para la jerarquización y comunicación de ideas.</p> <p>Comprende estrategias que van desde la detección de fallas y necesidades, hasta llegar al diseño y a su evaluación. Utiliza niveles crecientes de complejidad según el grupo de</p>	<p>Trata tres aspectos:</p> <p>1) Las actitudes de los estudiantes hacia la tecnología, en términos de sensibilización social y ambiental, curiosidad, cooperación, trabajo en equipo, apertura intelectual, búsqueda, manejo de información y deseo de informarse;</p> <p>2) La valoración social que el estudiante hace de la tecnología para reconocer el potencial de los recursos, la evaluación de los procesos y el análisis de sus</p>	<p>Se trata de la utilización adecuada, pertinente y crítica de la tecnología (artefactos, productos, procesos y sistemas) con el fin de optimizar, aumentar la productividad, facilitar la realización de diferentes tareas y potenciar los procesos de aprendizaje, entre otros</p>	<p>Se refiere a las características y objetivos de la tecnología, a sus conceptos fundamentales (sistema, componente, estructura, función, recurso, optimización, proceso, etc.), a sus relaciones con otras disciplinas y al reconocimiento de su evolución a través de la historia y la cultura.</p>

⁴⁶ Guía 30. MEN. Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología

grados de que se trate	<i>impactos (sociales, ambientales y culturales) así como sus causas y consecuencias; y 3) La participación social que involucra temas como la ética y responsabilidad social, la comunicación, la interacción social, las propuestas de soluciones y la participación, entre otras.</i>	
-------------------------------	--	--

Tabla 1. Componentes fundamentales de las OGET referenciado de la Guía 30 del MEN

Como ya se ha expuesto, de estos cuatro componentes nos interesa trabajar, para el diseño de actividades tecnológicas escolares orientadas hacia la formación de la dimensión ambiental de los estudiantes, lo referente a la apropiación y uso de la tecnología y sobre tecnología y sociedad. Por considerar, desde una postura heideggeriana, que a partir de sus competencias y desempeños, se puede sensibilizar y evidenciar en la población educativa; las manifestaciones, consecuencias y soluciones que conlleva el uso de la tecnología en el medio ambiente y la sociedad: que el estudiante debe alcanzar a lo largo de su formación académica en el colegio.

De igual manera el MEN, también nos otorga una serie de estándares básicos para la educación en ciencias naturales⁴⁷, en ellas se otorga un espacio fundamental de competencias referentes a Ciencia, Tecnología y Sociedad; entendidas como *“Las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científico”*. Lo que además de permitir, hace necesario, que las actividades tecnológicas ambientales, sean de carácter interdisciplinario y por tanto transversal. Lo común en ambos planteamientos es que las competencias y desempeños, referidos al dimensionamiento ambiental de los estudiantes, se encuentran estipuladas para los últimos niveles de educación básica y media, es decir desde los grados 9° hasta 11° de secundaria. Vale aclarar que ambos estándares de competencias se complementan, de tal manera que una actividad tecnológica escolar enfocada hacia la incorporación de la dimensión ambiental debe propiciar en el estudiante las siguientes manifestaciones o **Competencias Ambientales en Tecnología**⁴⁸:

- *Identifico algunas consecuencias ambientales y en mi salud derivadas del uso de algunos artefactos y productos tecnológicos.*

⁴⁷ Guía 7. MEN. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales

⁴⁸ Tomadas directamente de las Guías 30 y 7 del MEN.

- *Relato cómo mis acciones sobre el medio ambiente afectan a otros y las de los demás me afectan.*
- *Indago sobre las posibles acciones que puedo realizar para preservar el ambiente, de acuerdo con normas y regulaciones.*
- *Me intereso por las tradiciones y valores de mi comunidad y participo en la gestión de iniciativas en favor del medio ambiente, la salud y la cultura (como jornadas de recolección de materiales reciclables, vacunación, bazares, festivales, etc.).*
- *Analizo el impacto de artefactos, procesos y sistemas tecnológicos en la solución de problemas y satisfacción de necesidades.*
- *Analizo el costo ambiental de la sobreexplotación de los recursos naturales (agotamiento de las fuentes de agua potable y problema de las basuras).*
- *Analizo y explico la influencia de las tecnologías de la información y la comunicación en los cambios culturales, individuales y sociales, así como los intereses de grupos sociales en la producción e innovación tecnológica.*
- *Ejercicio mi papel de ciudadano responsable con el uso adecuado de los sistemas tecnológicos (transporte, ahorro de energía, etc.).*
- *Utilizo responsablemente productos tecnológicos, valorando su pertinencia, calidad y efectos potenciales sobre mi salud y el medio ambiente.*
- *Explico el ciclo de vida de algunos productos tecnológicos y evalúo las consecuencias de su prolongación.*
- *Explico con ejemplos, el impacto que producen en el medio ambiente algunos tipos y fuentes de energía y propongo alternativas.*
- *Evalúo los procesos productivos de diversos artefactos y sistemas tecnológicos, teniendo en cuenta sus efectos sobre el medio ambiente y las comunidades implicadas.*
- *Identifico e indago sobre los problemas que afectan directamente a mi comunidad, como consecuencia de la implementación o el retiro de bienes y servicios tecnológicos.*
- *Propongo acciones encaminadas a buscar soluciones sostenibles dentro un contexto participativo.*
- *Tomo decisiones relacionadas con las implicaciones sociales y ambientales de la tecnología y comunico los criterios básicos que utilicé o las razones que me condujeron a tomarlas.*

Este grupo de competencias ambientales son las que permiten orientar la evaluación de las actividades tecnológicas, así como la intencionalidad y el enfoque de cada acción tecnológica en el aula orientada a incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes. Desde la corriente sistémica en educación ambiental, y por lo tanto, podemos concluir que una actividad tecnológica escolar, de acuerdo a las implicaciones dadas, y pensando en la posibilidad de incluir la dimensión ambiental en los sujetos, debe contemplar:

Una situación problema:	Como espacio de reflexión y sensibilización respecto al contexto social y ambiental actual
Un objetivo o intencionalidad pragmática:	Se debe interrogar sobre la utilidad práctica: para la vida social y el cuidado del medio ambiente en los estudiantes, de los contenidos temáticos a desarrollar en la actividad.
Un espacio de investigación:	Concebir los momentos de indagación y acompañamiento, así como los ambientes y recursos que se requieren para que los estudiantes realicen consultas, búsqueda y manejo de información
Un espacio de experimentación y análisis de objetos:	La posibilidad de realizar observaciones y comprobaciones de teorías científicas; en artefactos frente a su función, forma y uso, referentes al estado del arte, o soluciones ya realizadas frente a la problemática abordada.
Una etapa de innovación:	Se refiere a la posibilidad de desarrollar la capacidad creativa del estudiante al mejorar sus respuestas, mediante el análisis y evaluación de que tan adecuadas y pertinentes son estas a la solución del problema.
Una evaluación	Que permita valorar e identificar si la actividad permite o no alcanzar el objetivo o la intencionalidad pragmática del conocimiento tecnológico y el medio ambiente, en los estudiantes, basada en las competencias ambientales en tecnología y ciencias naturales.

Tabla 2. Aspectos que debe tener una actividad tecnológica ambiental

Por último se debe considerar que la incorporación y el desarrollo de la dimensión ambiental es un esfuerzo continuo y coordinado entre diversas especialidades, por lo tanto transversal, y que cualquier Proyecto Ambiental Escolar puede ser desarrollado desde el área de Tecnología e Informática: como parte del desarrollo de su contenido curricular, con actividades planteadas a partir de las dificultades, necesidades o problemáticas encontradas en dicho proyecto institucional, o en la misma institución, y susceptibles de ser solucionadas con procesos y procedimientos tecnológicos por los estudiantes.

6. METODOLOGÍA

A. TIPO DE INTERVENCIÓN

Sobre el Planteamiento Metodológico de la Propuesta

La propuesta se basa en diseñar una estrategia en busca de actividades tecnológicas escolares, dentro del área de tecnología e informática, que permitan incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes. Sin embargo para poder elaborar las actividades, se requiere primero, y basados en las OGET y los EBCCC,⁴⁹ determinar cuáles competencias y desempeños socio-ambientales nos permiten valorar las manifestaciones de la conducta ambiental de los estudiantes, en la Institución Educativa Usaquén, y el nivel de desempeño dentro de los procesos de formación en tecnología; por lo que el enfoque concertado para la intervención es de orden cualitativo. Como es de esperarse, en la identificación de las competencias y desempeños lo que debemos buscar son aquellas actitudes y/o comportamientos ambientales, carentes en los estudiantes, dentro de la acción tecnológica, que nos permitan determinar el grado de dimensión ambiental de los estudiantes; es así como la propuesta se convierte en un tipo de estudio exploratorio; que nos facilitará un primer acercamiento, o aproximación sistemática, a la necesidad de formar ambientalmente a los sujetos, también mostrar detalles prácticos y contingencias inesperadas que pueden ocurrir durante el desarrollo de las actividades escolares de tipo ambiental en tecnología.

Por otra parte, se empleo la estrategia del **Marco Lógico**⁵⁰, pues al ser una de las herramientas más utilizadas, para diseñar y planificar, en la escuela, proyectos de intervención; se considera que sus elementos metódicos son apropiados para el desarrollo de la propuesta ya que proporcionan la posibilidad de evaluar los recursos, los servicios y los objetivos de la propuesta de intervención dirigida a dar respuesta a la necesidad de incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes, a partir de una estrategia de aprendizaje: Además se utiliza esta estrategia con el propósito de ayudar, en la toma de decisiones al momento de elaborar las actividades tecnológicas escolares orientadas a la formación ambiental. Como se sabe esta estrategia del Marco Lógico consta de 4 pasos metodológicos: De los cuales los primeros tres se desarrollan dentro de un marco conceptual y el último en una tabla denominada matriz del marco lógico. Estos son:

1. Análisis de Problemas o Necesidades	Es la herramienta que sirven para diseñar la estrategia de intervención y valorar la situación o necesidad actual
2. Análisis de objetivos 3. Análisis de Alternativas	Son las herramientas que nos permiten especificar la situación deseada como resultado de la intervención
4. Matriz de Marco Lógico	Este es un informe de los cuatro pasos anteriores y reúne información sobre lo que se va a monitorear, lo que se va a evaluar y los alcances del proyecto.

Tabla 3. Descripción metodológica del Marco Lógico (elaboración propia)

⁴⁹ Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales

⁵⁰ ORTEGON, Edgar. Metodología del Marco Lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. ONU. 2006. Santiago de Chile. ISBN

En cada una de estas etapas; se logra visualizar necesidades, intereses, objetivos y problemáticas referidas a la comunidad involucrada en la situación a intervenir, que además de ayudar a vislumbrar los alcances de la propuesta también permiten crear estrategias, que gestionen en la solución y respuesta de las demandas descritas en nuestra propuesta. A continuación el gráfico ilustra, de forma global, cómo esta herramienta de marco lógico sirve al desarrollo metodológico de la investigación y nos concede la posibilidad de diseñar la estrategia educativa para la formación de la dimensión ambiental con base a actividades tecnológicas escolares, al igual que lo haría una propuesta de Investigación-Acción:

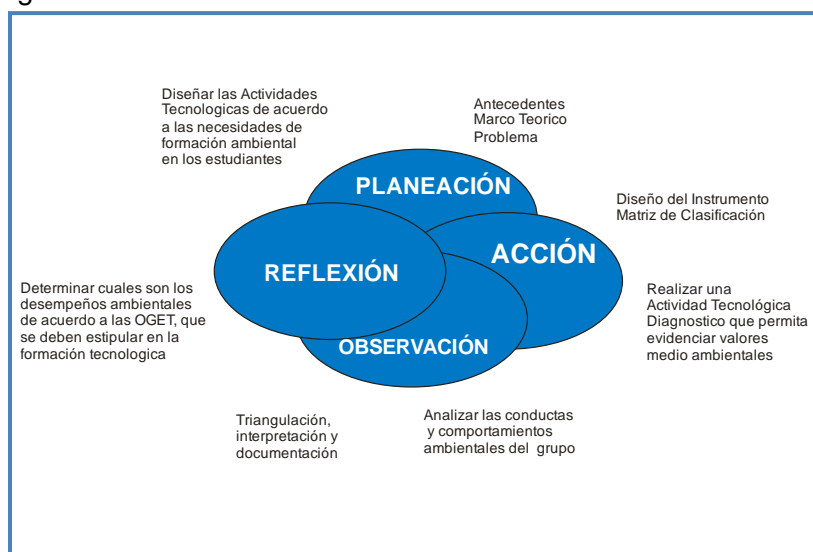


Figura 2. Metodología de la investigación (adaptada de la Revista Nodos y Nudos)

El desarrollo metodológico

De acuerdo a lo estipulado en el planteamiento del problema de nuestra propuesta, los antecedentes y el marco teórico; encontramos en la comunidad educativa del IED Usaquén, que los principales grupos de interés, y el estatuto legislativo involucrados en la propuesta son:

1. El grupo docente que conforma el área de Tecnología e Informática;

Cuyo principal interés en la propuesta es la sensibilización socio-ambiental de los estudiantes frente a los procesos tecnológicos, que complementen el objetivo general de la educación en tecnología; en tanto la apropiación y utilización crítica de la Tecnología por parte de los estudiantes

2. El grupo activo conformado por estudiantes, docentes y demás comunidad educativa que hace parte del PRAE;

El interés se centra en la posibilidad de buscar la transversalidad objetiva de los contenidos curriculares del área en Tecnología e Informática, incorporándolos a los objetivos del PRAE del colegio Usaquén, denominado "*Pulmón Verde de Bogotá*" en tanto al crear una conciencia ambiental que se refleja en acciones responsables, ambientales y de sana convivencia por medio de la alfabetización y uso de la tecnología.

3. El grupo de estudiantes entre los 15 a 17 años de edad

El interés de este grupo se centra en la posibilidad práctica y fáctica de elaborar soluciones tecnológicas, a partir de sus conocimientos, a temas ambientales al tiempo que desarrollan sus competencias ambientales propias de la alfabetización tecnológica. Por tanto, su interés, es de orden cognitivo y social comunicativo, como se verá más adelante, en procura de definir su personalidad, manifestar sus intereses y elaborar sus valores y normas éticas en común acuerdo con sus semejantes.

4. El Área de Integrales (Conformada por Tecnología e Informática, Artes y Educación Física y Deportiva).

Su principal interés es la de participar activamente realizando talleres de Diseño, y realización de elementos o artefactos que le permitan, a estudiantes y demás comunidad educativa, utilizar adecuadamente las zonas verdes y el entorno físico del colegio así como orientar estos talleres a la optimización de los procesos naturales en el colegio; el uso del agua, la energía solar, etc.

Por último si el objetivo general de la educación en tecnología es la alfabetización tecnológica de los sujetos a fin de concientizarlos en el uso adecuado y la apropiación de los procesos, artefactos e innovaciones tecnológicas, al lograr que ellos mismos puedan considerar las consecuencias socio-ambientales de su utilización e implementación; y por lo tanto, actuar de forma crítica respecto a esta implementación; entonces el principal interés de la propuesta se hace visible en los propósitos del PRAE en la IED Usaquén, al lograr articular los objetivos dados por el MEN en Tecnología y Ciencias Naturales a los propósitos de la Educación Ambiental en nuestro país. Siendo una propuesta innovadora y pertinente que parte de la necesidad de implementar actividades escolares propuestas desde el área de Tecnología e Informática para que los contenidos curriculares del área sean complementados hacia la formación integral del sujeto e incorporar la dimensión ambiental en los procesos de alfabetización tecnológica: Como una práctica que se requiere desarrollar en el proceso de formación tecnológica en el colegio y que le permite intervenir y/o contribuir, eficientemente al desarrollo del PRAE institucional. De esta forma se puede iniciar la consolidación del árbol de necesidades, al colocar como necesidad principal **“Incorporar la Dimensión Ambiental en los Estudiantes a Través del Diseño de Actividades Tecnológicas Escolares”**. Y al tener presentes los intereses de cada uno de los grupos involucrados en el proceso como subcategorías de necesidades que se deben suplir y contemplar en el diseño e intervención de las actividades tecnológicas escolares. Por lo que desde cada una de estas necesidades surge un objetivo y luego una solución a dicha necesidad. De acuerdo con lo anterior, el siguiente diagrama sintetiza nuestro marco lógico así.

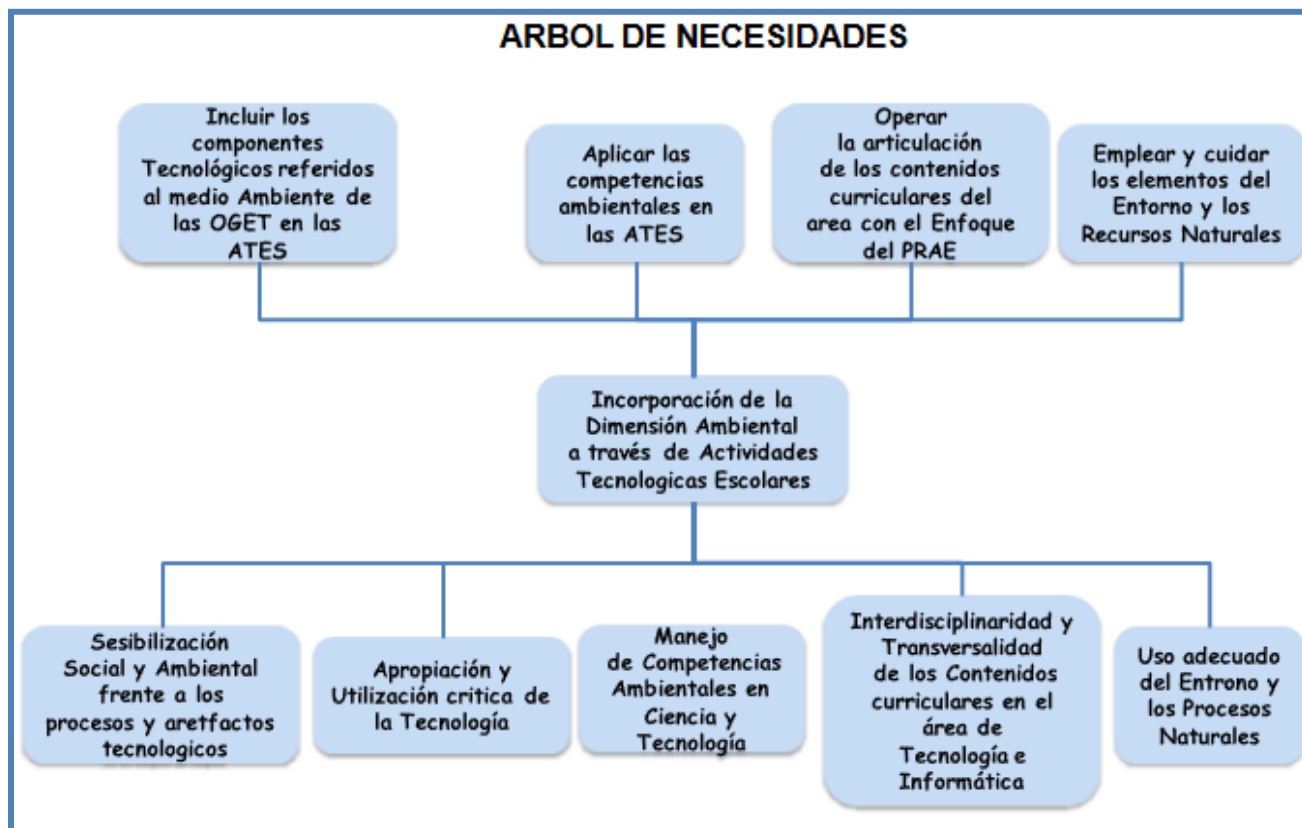


Figura 3. Árbol de Necesidades y Objetivos

Es a partir de este árbol que se plantean los alcances de la propuesta, como objetivos que deben ser atendidos en el diseño y desarrollo de las actividades tecnológicas escolares, orientadas a la formación ambiental. Y además se convierten en instrumentos de evaluación de la propuesta de intervención. Lo siguiente es establecer a qué tipo de población estudiantil van a ser dirigidas estas actividades, a continuación se realizara una breve descripción del porque se escogen los grupos de estudiantes que se encuentran entre los 15 a 17 años de edad, como la población en la cual se desarrollaron las intervenciones.

B. POBLACION

¿Por qué se realiza la intervención con estudiantes entre los 15 a 17 años de edad?

Durante el momento de disercion de antecedentes, se considero que la propuesta debería contemplar las competencias y desempeños referentes al medio ambiente dentro de las OGET, de la guía 30 del MEN, sin embargo debido a que la propuesta busca vincular la acción tecnológica educativa al PRAE institucional, también se tuvo presente la guía 7 del MEN que nos direcciona sobre los EBCCCS, al encontrar que, ambos documentos, tienen un común desarrollo de competencias ambientales, en los grados superiores de Educación Básica y Media; es decir los grados de 10° y 11° que están conformados por estudiantes entre los 15 a 17 años de edad. Se debe contemplar además que estos dos grados, desde la perspectiva de la educación por ciclos y el pensamiento complejo⁵¹, pertenecen

⁵¹ Morin, Edgar. 1999. Introducción al Pensamiento Complejo. Gredisa Editorial S.A

al ciclo 5, cuyo eje de desarrollo se centra en la “*Investigación y Desarrollo de la Cultura para el Trabajo*”⁵², como impronta para el Proyecto profesional y laboral de vida para el estudiante... Pero desde el momento inicial de la propuesta, se planteo que la intervención debía realizarse en esas edades: al considerar una serie de características del desarrollo cognitivo, los niveles de desarrollo moral y los grupos Etareos. Lo que responde a la pregunta del ¿Por qué se debe trabajar la dimensión ambiental en estas edades según el MEN y nuestra propuesta?

Para disgregar dicha cuestión, iniciaremos de la siguiente forma: Según los estudios médicos, la población puede ser organizada, de acuerdo al grupo etareo al que pertenece; pues el proceso de crecimiento de los seres humanos se caracteriza por una serie de etapas de desarrollo que según Erickson (1990) se dividen en dos grandes categorías: el grupo de los **Infantes**: Que abarca a los sujetos, desde los recién nacidos hasta el fin de la adolescencia. Y el grupo de la **Adultez**: Que aglomera, sujetos, desde la juventud hasta la Vejez. Estas categorías a su vez se subdividen por edades, cada edad con un crecimiento y desarrollo de habilidades, según este tipo de clasificación los estudiantes que se encuentran entre los 15 a 17 años de edad, se encuentran en la etapa de **Adolescencia**, justo después de la etapa escolar, y por tanto se caracterizan, además de la aparición de características sexuales secundarias y un periodo rápido de crecimiento, por: La adquisición de nuevas habilidades intelectuales y una serie de tareas de adaptación, como:

- Su capacidad intelectual es similar a la del adulto
- Existe una inestabilidad psicológica y emocional
- Debe definir: ¿quién es?, y su papel en la sociedad.
- Deben identificar las oportunidades que le brinda el medio.
- Realiza una evaluación real de sus propios desempeños y su competitividad frente a diferentes acciones.
- Se interesan por valores ideológicos de toda clase.
- Ejercitan diferentes roles que les ayuda a su proceso de autodefinición y autoconciencia.
- Inicia el paso a la independencia del adulto adquiriendo su propia escala de valores

Estas características, propias de la edad, se encuentran relacionadas con los niveles de desarrollo moral de pensamiento, dados por Kohlberg (1981), quien al igual que Piaget los dividió en estadios cada uno agrupado dentro de tres niveles de pensamiento: El **Preconvencional**, el **Convencional**, y el **Postconvencional**. Los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad se encuentran en el nivel **Postconvencional**, pero en el **estadio 5**, este nivel se caracteriza porque:

- Los principios y valores morales se conciben independientemente de los grupos sociales que los profesan. Este nivel también es denominado autónomo o de principios. En él, hay un

⁵² La educación por ciclos busca formar sujetos capaces de enfrentar los retos y demandas de la incesante revolución tecnológica y científica y tomarlos como ciudadanos del mundo, al procurar el desarrollo de capacidades y competencias que permitan adquirir conocimientos y utilizarlos de forma pragmática para resolver problemas y necesidades que plantea la vida. Así como promover, habilidades actitudes y valores que posibiliten el desarrollo social y ambiental, basado en la convivencia, el respeto, el reconocimiento del otro y el bienestar colectivo. Esta premisa supone una concepción compleja del pensamiento que va mas allá de evaluaciones de conocimientos e incluye la perspectiva de los derechos humanos en toda es gestión educativa. Tomado de Sedbogota.edu.co

esfuerzo claro por definir los valores y los principios morales, que tienen validez y aplicación con independencia de la autoridad que los grupos o personas que mantienen tales principios y con independencia de la identificación del individuo con tales grupos.

Por último, al tener presente que es un estudio de contexto educativo se debe hacer una revisión de los modelos de desarrollo mental o de adquisición de modelos de aprendizaje. Esta revisión se podría haber realizado desde la perspectiva de Bruner, Gagne o David Ausubel en su (*Reception Meaningful Learning*), y de Jean Piaget (*Desarrollo Mental*), ya que estas posturas han sido las más estudiadas, criticadas e implementadas en el contexto escolar. Pero dadas sus implicaciones curriculares, y al correlacionar las características de los grupos Etareos, se considera estudiar la teoría sobre Desarrollo Mental de Piaget quien caracteriza la población según cuatro estadios de pensamiento, por los cuales el **Infante** pasa: El estadio **Senso-Motor**; el **Pre-Operacional**; El de pensamiento **Concreto**; y el de pensamiento **Formal**. De igual forma estableció ciertos rangos de edades en los cuales estos estadios aparecen, así como sus principales manifestaciones. Lo que coloca la edad entre los 15 a 17 años en el estadio de pensamiento formal cuya característica más importante es:

- Que el sujeto no necesita manipular objetos, puede trabajar con elementos verbales, manejar hipótesis, controlar variables, manejar posibilidades, etc. El niño o adolescente en este caso puede realizar operaciones mentales con objetos que no percibe directamente, es decir, puede manejar conceptos.

Se debe aclarar que este estadio aparece entre los 11 y 15 años de edad, sin embargo factores como la maduración, la experiencia, la transmisión social, el equilibrio y la autorregulación, entre otras pueden afectar el desarrollo mental de los niños. Por tal motivo Piaget concluye que, en el caso del pensamiento formal, puede existir un retardo entre los 15 y 20 años, cuando la frecuencia y la calidad de los estímulos intelectuales recibidos de los adultos no son los más adecuados.

También es necesario aclarar que Piaget, hace énfasis en el hecho de que para moverse de un estadio a otro, el niño debe tener frecuente contacto con las actividades y situaciones que pueden ser entendidas por él, en el estadio en que se encuentra. Se requiere también experiencia a un nivel superior a este estadio cognoscitivo actual del niño, con el fin de crear el “desequilibrio” cognoscitivo que le permita una reorganización de las estructuras lógicas. En definitiva las características poblacionales, que hemos tocado aun no pueden ser generalizadas a cualquier estudio. Pero a partir de lo expuesto anteriormente consideramos que la población con la que se debe realizar la investigación es con infantes de la categoría adolescentes entre los 15 a 17 años, partiendo de la percepción que este tipo de población tiene del mundo, porque en estas edades la persona asume una postura crítica frente a su realidad, se encuentra en la etapa de su autodefinición como ser humano, y su papel en la sociedad, su nivel cognoscitivo le permite tomar acciones y posturas frente a los problemas que a pesar de no ser tangibles afectan la sustentabilidad del planeta. Y en ellos encontramos las siguientes características:

- ✓ Se encuentran en el estadio del pensamiento formal; su nivel cognoscitivo le permite manejar posibilidades, controlar variables e hipótesis a partir de conceptos.

- ✓ Se inicia el paso a la independencia del adulto adquiriendo su propia escala de valores, ejerciendo diferentes roles que le ayudan a su proceso de autodefinición por medio de una evaluación real de sus propios desempeños frente a diferentes acciones
- ✓ Los principios y valores se conciben de forma independiente, estos se definen por intermedio de un acuerdo libre y un contrato, de esta manera el sujeto se vincula con una obligación, y esta, tiene validez y aplicación fuera de los grupos o personas que mantienen estos principios.

Nos encontramos frente a la etapa de la vida en que los sujetos adquieren una mayor conciencia de si mismos; su propósito en la vida y su rol con el medio socio-ambiental. Y para nosotros es el umbral en donde se puede desarrollar, desde las posibilidades tecnológicas, una verdadera dimensión ambiental en el ser humano. Finalmente en caso de ser necesario obtener una muestra, para verificar si la implementación de actividades tecnológicas orientadas a la temática ambiental, contribuyen a la formación de la dimensión ambiental en el colegio Usaquén; se recomienda tener presente que el total de estudiantes que se encuentran en el ciclo 5 de educación es de ⁵³180, y por lo tanto una muestra que considere la fatalidad debe contar con 45 estudiantes, correspondientes al 25% del total de la población propuesta.

C. RECOLECCION DE INFORMACIÓN

Al observar el alcance de la propuesta, se determino que esta era de tipo exploratoria, porque lo que se busca es encontrar que atributos debe contener una actividad tecnológica escolar orientada a la formación de la dimensión ambiental; tema del cual es relativamente insuficiente el trabajo desarrollado hasta el momento. Lo importante es inferir los “Indicadores” de comportamientos ambientales o desempeños socio-ambientales faltantes en los estudiantes durante el desarrollo de actividades tecnológicas escolares, con un solo grupo de medición; para esto se desarrollo, con un grupo de estudiantes con características similares a las anteriormente descritas, una intervención directa, de observación con el grupo a quien va dirigido la propuesta de actividades tecnológicas ambientales escolares (ATEA). Mas exactamente con el grado 1002 del IED Usaquén.

Para poder hacer una observación, sistemática de la actividad se escoge realizar una matriz de clasificación, en donde los indicadores son una serie de desempeños ambientales, tomados directamente desde las OGET. A continuación se explica los criterios que se tuvieron en consideración para realizar el instrumento.

Sobre el Diseño de la Matriz de Clasificación, su Validez y la Actividad Diagnostico

Se decide realizar un ejercicio de observación estructurada, porque lo que se desea es tener un grado alto de objetividad en el instrumento, dentro de un sistema de clasificación⁵⁴ con las siguientes características:

⁵³ Para la continuidad del estudio en una investigación.... se sugiere que el muestreo sea probabilístico.

⁵⁴ Para la metodología del proyecto, en especial sobre estos instrumentos, se toma como referente el trabajo Lerma. 2006. Metodología de la Investigación. Propuesta, anteproyecto y proyecto. No se decide trabajar cuestionarios, para evitar una regresión estadística; pues podría suceder que los estudiantes respondan de manera satisfactoria a nuestras preguntas y

- ✓ Se define cada categoría en detalle, mediante una definición operacional
- ✓ Se registran las características del fenómeno a observar.
- ✓ Se define explícitamente los comportamientos o indicadores a observar.
- ✓ Se registran los fenómenos en una lista.

De acuerdo a el trabajo de investigación realizado por Buitrago (2011), las dimensiones son manifestaciones actitudinales, es decir comportamientos, que indican un nivel de conciencia y desarrollo en el pensamiento. Y que en el desarrollo del pensamiento tecnológico se presentan en cuatro dimensiones: la deontológica, la pragmática, la social-comunicativa y la cognitiva, como ya se había explicado anteriormente en el caso de las manifestaciones de la dimensión ambiental de los estudiantes, durante el desarrollo de actividades tecnológicas y al reflexionar sobre lo que el estudio de la técnica implica en Heidegger, obtenemos que estas manifestaciones ambientales, se encuentran relacionadas con la dimensión deontológica, social-comunicativa y pragmática del pensamiento en tecnología.

Ahora bien, lo primero que se debe revisar son las categorías de evaluación, para lo cual partimos de la estructura de necesidades planteadas por el árbol lógico (Véase Figura N° 3), donde cada necesidad propuesta se convierte en una categoría de análisis general de la matriz; Las interrelaciones de estas categorías conducen a la construcción de la dimensión ambiental en el pensamiento tecnológico. Para facilitar su definición, cada categoría tiene un criterio de evaluación, es decir la manifestación o dimensión del pensamiento tecnológico donde se pueden evidenciar. Y finalmente una definición operativa de cada criterio con el fin de deducir el constructo conceptual en cada uno de los indicadores de comportamiento⁵⁵. Es de esta forma como se tienen las siguientes categorías, su criterio o manifestación y su respectiva definición:

1. El grado de sensibilización social y ambiental dentro de los procesos de aprendizaje en Tecnología:
 - Se hace evidente en la manifestación Deontológica en tecnología: Siendo la dimensión deontología el conjunto de capacidades de carácter afectivo, ético, axiológico, y racional que le permite al individuo establecer vínculos, sociales, asumir conductas y valorar su entorno en función de un bienestar colectivo.
2. La Apropiación tecnológica y manejo de competencias ambientales.
 - Se hace la observación desde las manifestaciones pragmáticas del pensamiento tecnológico: Al entender la dimensión pragmática como el conjunto de capacidades motrices, procedimentales y procesuales que tiene el individuo para hacer transformar y reconstruir su entorno en procura de satisfacer necesidades o solucionar problemas.
3. Uso de los procesos naturales en el colegio

además por que este tipo de instrumento no da una evidencia fáctica de los comportamientos ambientales. Y otro tipo de observación podría dar resultados demasiado subjetivos.

⁵⁵ Al tener presente que la dimensión es una manifestación actitudinal o comportamiento que representa un nivel de conciencia, a través del lenguaje ya sea de forma oral, escrita, grafica y corporal. Entonces lo que se debe observar y registrar en la matriz de clasificación son comportamientos ambientales.

- A partir de la manifestación social-comunicativa, como criterio de evaluación: la dimensión social-comunicativa se comprende como el conjunto de capacidades que tiene el individuo para interiorizar y divulgar sus reflexiones y la de los otros, al emplear diversos medios: códigos (lenguajes) o conductas, que median la relación social entre los sujetos, el medio ambiente y el objeto de conocimiento.

La conjugación de estas tres categorías, a partir de sus manifestaciones; deontológicas, pragmáticas y socio-comunicativas construyen una categoría superior definida como dimensión ambiental; que se conforma, como se había discutido anteriormente desde una perspectiva tecnológica, en la capacidad del ser humano para concebir artefactos, procesos, sistemas o servicios; dentro de un desarrollo sustentable con el medio ambiente, siendo consciente de los procesos naturales y la utilización adecuada y racional de los recursos de vida desde una perspectiva ética de desarrollo humano y natural.

Para definir de manera explícita, las características de la dimensión ambiental, en los procesos de formación tecnológica se realizó una lista de competencias ambientales⁵⁶, extraídas desde las guías N° 30 y N° 7, del MEN, complementadas con los indicadores utilizados por Buitrago en su trabajo de investigación, para luego incluirlos dentro de cada grupo de criterios, y así ordenarlos de manera sistemática y estructurada al instrumento de observación (Anexo documento Matriz de Clasificación). Con el objeto de que la persona que vaya a realizar la observación pueda interpretar a que categoría pertenece la acción que vaya a registrar, se decide incorporar todos estos elementos en una tabla a la lista de clasificación, ordenándolos de la siguiente forma:

CATEGORIA	CRITERIO	DEFINICIÓN OPERATIVA	COMPETENCIA AMBIENTAL	INDICIO	CANTIDAD DE ESTUDIANTES

Tabla 4. Estructura de la Matriz de Clasificación

Como se puede apreciar estas definiciones, criterios y categorías de observación son aún generales, y no se encuentran contextualizadas a la IED Usaquén. Lo que permite a este instrumento de observación, poder ser utilizado en cualquier espacio educativo. Pero para poder definir los comportamientos o indicadores⁵⁷ a observar, estos deben estar directamente relacionados con la actividad tecnológica con la que se realizara el seguimiento. Y que para cada categoría y su respectivo grupo de comportamientos ambientales se debe realizar una observación dentro de una actividad específica; lo que antepone tres observaciones diferentes, en tres diferentes tipos de actividad tecnológica escolar; pero plantear así la toma de datos sugiere diversos escenarios y la necesidad de anticipar una gran cantidad de variables extrañas. Por esta razón se determino realizar una única actividad tecnológica que permita diagnosticar, en diferentes momentos de desarrollo, y por medio del instrumento con sus tres categorías, el nivel de competencias ambientales en los

⁵⁶ Las competencias fueron tomadas directamente de los EBCCCS y las OGET dados por el MEN, sin modificar su contenido o fusionarlas para fines prácticos; Pues esto implicaría hacer una validación de nuevas competencias para la educación ambiental por parte de las entidades encargadas de consensuar estas a los estándares de educación en Colombia (SENA, OLE, MEN, etc.)

⁵⁷ Interpretaciones aplicadas sobre la obra de Ortega y Pick. 2011. Investigación en Ciencias Sociales: paso a paso.

estudiantes; al estimarse, también, la validez del instrumento, se procura que la observación sea de tipo no participante⁵⁸.

Cómo la intención del ejercicio es la de analizar el comportamiento ambiental del estudiante dentro del aula de clase, durante el desarrollo de una actividad tecnológica escolar, esta actividad debe permitir visualizar: aspectos de las competencias tecnológicas junto con los nivel de cultura ambiental; por ejemplo: los procesos de desperdicio de material, el orden y limpieza de su área de trabajo, la cooperación y el uso adecuado y responsable de herramientas, la utilización de programas informáticos (CAD, Office, JClic) para sustituir el gasto de papel en la exposición de sus ideas, el uso de materiales reciclados para la realización de sus artefactos, el conocimiento sobre materiales contaminantes (no biodegradables) y su manejo, entre otros.

Al insistir en que la observación no debe ser participativa, también se debe considerar que en la IED Usaquén, las demás áreas de formación, como matemáticas y química, también aplican y adelantan, junto con ciencias naturales, propuestas de trabajo orientadas a la formación ambiental de los estudiantes; por lo que se espera poder observar un comportamiento, en los estudiantes, más o menos acorde a los indicadores considerados en la propuesta. Además que esta particularidad contextual aprueba la posibilidad de observar este comportamiento en el transcurso de cualquier tipo de actividad tecnológica dentro del aula. Esta actividad tecnológica debe contar con, por lo menos tres momentos de desarrollo diferentes, según la categoría que se desee observar, y las siguientes etapas:

1. Plantar un ejercicio de transformación material. Estructura, Maqueta, etc.

Para permitir evaluar en los procesos de manufactura, como los estudiantes emplean las diversas herramientas y materiales en la construcción de un artefacto. Su utilidad práctica, para el ejercicio de observación, en busca de oportunidades de intervención pedagógica, respecto al uso adecuado de su entorno y los recursos naturales.

2. Un ejercicio de diagramación (Utilizando un CAD, o por medio de lápiz y papel)

Al igual que en la etapa anterior permite evidenciar si el estudiante hace un uso adecuado y pertinente de los programas, instrumentos, espacios tecnológicos y conocimientos de expresión gráfica; aprendidos y manejados desde la clase de tecnología e informática, pero desde una manifestación comunicativa y social en su trabajo en equipo.

3. El tiempo de manufactura.

Para este espacio es preferible otorgar los materiales, para reducir la mortalidad estadística⁵⁹ en la prueba: Durante este ejercicio se puede realizar una observación clara sobre las dificultades procesuales de los estudiantes, y valorar la forma como ellos emplean adecuadamente las herramientas en pro de evitar accidentes a ellos mismos y a sus compañeros. También porque se

⁵⁸ De tal forma que los sujetos de estudio no tengan algún tipo de contacto o acercamiento al instrumento de medida, es decir no se enteren de la evaluación de sus competencias ambientales, durante el desarrollo de una actividad tecnológica escolar.

⁵⁹ Una muestra es significativa si representa el 25% del total de la población, y tiene validez al controlar las variables extrañas como la mortalidad experimental; en nuestro caso para obtener un control sobre el desarrollo de la actividad se decide otorgarle al grupo de estudio (grado 1002) los materiales necesarios, y así asegurar que todos sus integrantes participen de manera activa en la intervención.

puede valorar si el estudiante tiene en cuenta o no las consecuencias ambientales; al desperdiciar material, utilizar materiales contaminantes, y desechar los productos fallidos, entre otros. Es conveniente realizar las manualidades y proyectos dentro del espacio académico escolar, durante el desarrollo de una clase, ya que de otra forma puede ocurrir que una persona diferente al estudiante realice la actividad, o interfieran factores extraños como la maduración y la historia además asegura que el docente pueda intervenir de manera oportuna y adecuada, al resolver inquietudes y explicar procedimientos de seguridad.

4. Una exposición y evaluación de resultados

En esta última etapa se evalúa el nivel creativo e innovador del estudiante, tanto si llega a una solución apropiada al problema planteado o no. También nos permite evidenciar si en el momento de diseñar y planear el dispositivo tuvo en cuenta o no que sucede después con su diseño: Si simplemente lo desecha o si lo conserva. Al igual que si tuvo en cuenta el beneficio social que tiene su producto, así como los inconvenientes para el medio ambiente y la cultura.

Por todo lo anterior, la actividad tecnológica escolar que se debe implementar para el diagnóstico de habilidades y competencias ambientales, no debe ser una actividad orientada a temas y/o aspectos medioambientales, o relacionada con el PRAE; Y al ser una actividad que permita evidenciar claramente, y de forma simultánea, varios indicadores, se escoge de entre varias la actividad denominada tripulante⁶⁰. (Anexo documento Actividad Diagnóstico) A pesar de ser una actividad muy común, utilizada en los procesos de enseñanza tecnológica, es una actividad que implica transformación de material, fabricación y experimentación en una prueba destructiva. Lo que la hace adecuada para la observación propuesta⁶¹.

⁶⁰ Consiste en producir un dispositivo que permita proteger un huevo de una caída libre, evitando que este se rompa. Al ser conscientes que esta actividad tecnológica, es una de las prácticas más destructivas (pruebas de resistencia y fallas de prototipos) y poco ambientales (por ejemplo; que la destrucción de la célula, en este caso, por agitación es considerada una práctica contaminante por los biólogos); y que abordarla como actividad de diagnóstico, no permite que se establezca una actividad de Diseño. Si permite develar actitudes y comportamientos ambientales, en los estudiantes, y poder determinar el grado de conciencia y valores ambientales que manejan. Con lo que se espera, en cualquier momento de la actividad, es una oposición al desarrollo del ejercicio por parte de los estudiantes, argumentando razones ambientales; como el desperdicio de material, la generación de basura, entre otros. Otro motivo es dar una evidencia, fáctica, de cómo algunas prácticas pedagógicas en tecnología son altamente contaminantes y destructivas, y que por tanto, deben ser planeadas de tal forma que se disminuya su impacto ambiental y generen una reflexión en los estudiantes. También, se escoge esta actividad, debido a que simultáneamente se deben trabajar otro tipo de competencias propias de la alfabetización tecnológica, como el uso y apropiación de la tecnología, entre otras, y con el objetivo de no permitir que los sujetos de estudio perciban la evaluación y así se pre-condicionen a demostrar valores ambientales que realmente no manejan de forma voluntaria.

⁶¹ En diseño esta actividad se propone como ejercicio para el análisis de estructuras, cuyo dispositivo luego es desechado; pero desde una perspectiva del eco-diseño es una práctica destructiva, que solo permite vislumbrar las propiedades físicas de la resistencia de los materiales, y debería ser reformulada hacia la obtención de un objeto funcional o la posibilidad de reutilizar los componentes estructurales para la creación de artefactos útiles y no simplemente plantearse como una actividad experimental. En eco-diseño no solo se habla de las propiedades físicas y útiles de los materiales, se habla de las afecciones que tiene el uso de los materiales para la salud y el medio ambiente; por lo tanto este ejercicio, desde el eco-diseño, debe promover la posibilidad de reutilizar, los componentes, materiales o elementos en otras aplicaciones útiles; o ser en sí mismo un ejercicio de diseño de un dispositivo práctico como actividad proyectiva y no de desecho como se plantea en la actualidad.

A continuación se explicará como los indicadores del instrumento pueden ser interpretados de forma que permitan evidenciar, de acuerdo a las OGET y los estándares básicos de competencias en ciencias naturales; el grado de dimensión ambiental que tienen los estudiantes y cuales competencias ambientales deben ser incorporadas al diseño de las actividades tecnológicas escolares con énfasis ambiental.

D. PLAN DE ANALISIS

Según Ortega (2011), la mejor manera de analizar los datos es organizar la información recabada; para obtener respuestas al nivel categórico, es preferible decodificar a partir de uno las categorías de respuesta, confirmar que todas las respuestas se encuentren en las mismas unidades de medida, su nivel de precisión, y tener presente qué mide este orden. Por este motivo, y para facilitar un análisis estadístico ya sea descriptivo o inferencial, se decide escoger como frecuencia al número⁶² de estudiantes que demuestren el comportamiento descrito por cada indicador. Y desde un nivel; bajo, medio, alto⁶³, para cada indicador dado, según la frecuencia existente en el grupo, al tener presente que el grado de 1002 lo conforman 45 estudiantes (un grupo o salón completo), se decide manejar porcentajes, de tal forma que:

Si la frecuencia es menor a 22 estudiantes, el nivel es Bajo.

Si la frecuencia es mayor a 22 pero menor a 34, el nivel es Medio.

Si la frecuencia es mayor a 34 entonces su nivel es Alto.

La suma algebraica de estos valores determinara, en la respuesta global, el nivel de la dimensión ambiental⁶⁴ en los estudiantes, para cada categoría de análisis. Las medidas de dispersión y tendencia central, nos permitirán valorar, simplemente cuales competencias o desempeños ambientales deben ser desarrollados en los estudiantes, con prioridad, durante el desarrollo de las actividades tecnológicas escolares. Así, mismo, determinar si las actividades deben ser orientadas al desarrollo de la dimensión ambiental ó, simplemente a brindar soluciones tecnológicas a la temática ambiental.

⁶² Al medir los comportamientos dentro de un grupo tan grande y dentro de una única actividad, la frecuencia no puede ser determinada como la cantidad de veces que una persona realiza una acción, sino la cantidad de personas que la realizan en un determinado momento. De igual forma no puede ser clasificada en una escala de 1 a 5; tal y como lo plantea Buitrago (2001), en su trabajo de investigación; debido a que, en esta ocasión, no se está calificando la acción o su grado de aceptación, por el contrario si se hace evidente o no, dentro del desarrollo de la actividad dicho comportamiento.

⁶³ Los niveles dados a partir del número de estudiantes, deben permitir la generalización de la población estudiantil del IED Usaquén, desde la dimensión ambiental; es decir permite valorar el nivel de conciencia ambiental en los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad, que en el colegio hace una población total de 180 estudiantes. Por eso el nivel bajo esta dado a partir de 1 hasta menos de la mitad del grupo que conforma el grado 1002.

⁶⁴ Ver anexo Analisis Porcentual de la Dimensión Ambiental

Procesamiento y análisis de resultados sobre el nivel de dimensión ambiental en los estudiantes a partir de la actividad diagnóstico

En líneas anteriores se considero, para el diseño de la matriz de clasificación(Ver figura 4), que cada competencia ambiental en tecnología se debían agrupar en una categoría general según la manifestación tecnológica que mejor lo describiera; estas competencias a su vez se subdividen en indicadores, los cuales, para efectos prácticos, son acciones fácticas o manifestaciones de comportamiento, que permiten evidenciar el nivel dimensional de la manifestación socio-ambiental en los estudiantes. De tal forma que se obtuvieron un total de 17 indicios⁶⁵ de comportamiento que representan un grupo de 11 competencias ambientales; que sintetizan la gran mayoría de competencias ambientales descritas en las OGET. Con ayuda de la actividad propuesta aplicada al grupo de estudiantes del grado 1002; de la jornada mañana del IED Usaquéen.

Se debe aclarar que: al plantear en la actividad diagnóstico está se debía desarrollar en grupos de 5 estudiantes, por lo que algunas de los indicadores de las competencias ambientales, debieron ser registradas con frecuencias de 5; esto se debe a que algunas respuestas, por ejemplo las de tipo verbal o grafico, así como el producto final, son manifestaciones grupales que superponen una actividad de consenso y aceptación por parte de todos los integrantes de un equipo. Además se debe recordar que la actividad es planteada para sujetos que se encuentran dentro de un nivel moral postconvencional; es decir que sus acciones y principios morales se conciben y manifiestan en común acuerdo con sus semejantes, aunque de forma independiente a los grupos sociales que los profesan, ya que hay un esfuerzo claro por definir los valores y los principios morales, que tienen validez y aplicación con independencia de la autoridad que los grupos o personas que mantienen tales principios y con independencia de la identificación del individuo con tales grupos. De tal forma que se puede decir que si un integrante del grupo manifiesta esta acción los demás integrantes de su equipo, al estar de acuerdo con esta, también la manifiestan. Esto ayuda también a que en la observación de estos comportamientos sea más fácil identificarlos y registrarlos. Para las demás indicadores se realiza un registro con frecuencia de 1, para denotar que su manifestación es de carácter individual en el desarrollo de la actividad.

Ahora y, luego de implementar la actividad diagnóstico “El tripulante”⁶⁶, se observo que de acuerdo con la información registrada en la herramienta de análisis (Anexo Análisis Estadístico de las Dimensión Ambiental) que:

⁶⁵ Descritos en los campos Indicador y Competencia Ambiental de la Matriz de Clasificación.

⁶⁶ Ver anexo Actividad Diagnóstico: la cual se propone ser desarrollada en grupos de 5 estudiantes, como una respuesta es colectiva para obtener un producto por grupo.

A) Para la categoría: “**Sensibilización social y ambiental dentro de los procesos de aprendizaje en Tecnología**” desde la manifestación *Deontológica* del pensamiento tecnológico. Según la siguiente grafica⁶⁷:

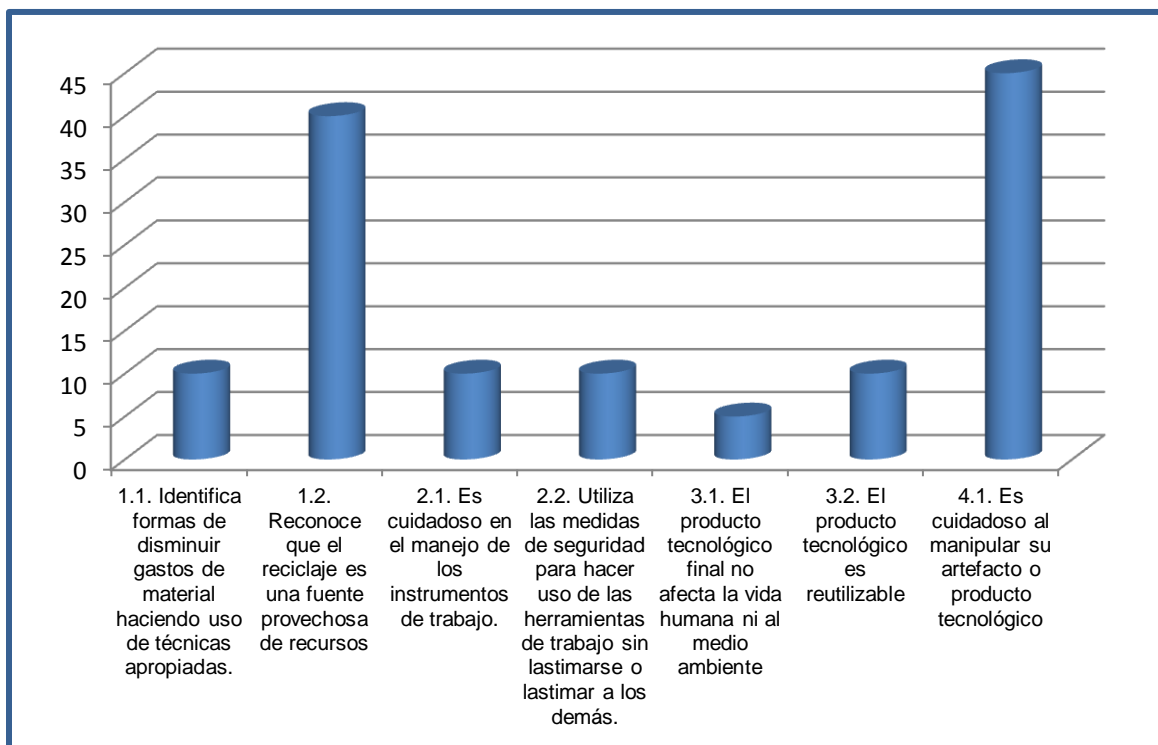


Figura 4. Analisis Estadístico características de la Sensibilización Social y Ambiental dentro de los procesos de aprendizaje en Tecnología

1. De la competencia ambiental: “**Acepta que es posible fabricar sin hacer un gasto innecesario de material viéndose beneficiada la sociedad y el medio ambiente**”, según sus manifestaciones respecto a la competencia ambiental, se analiza que:

1.1. En el indicador: “**Identifica formas de disminuir gastos de material haciendo uso de técnicas apropiadas**”.

Obtuvo como resultado en el análisis estadístico un nivel bajo, en este comportamiento ambiental: Que se puede interpretar como la manifestación del poco conocimiento que los estudiantes tienen sobre técnicas manuales, como; tipos de corte, plegado, etc. y de uso de materiales.

1.2. En el indicador: “**Reconoce que el reciclaje es una fuente provechosa de recursos**”

Obtuvo una frecuencia favorable y un resultado estadístico de nivel alto de comportamiento ambiental: Debido a que los estudiantes prefieren reutilizar los componentes de algunos productos como botellas plásticas, tapas y papel, en lugar de materiales nuevos.

⁶⁷ Las graficas están relaciona las competencias ambientales con la cantidad de estudiantes que participan en la actividad diagnostico; en dos ejes: el primero cita los indicadores y comportamientos que se deben observar dentro de la categoría y el segundo la cantidad de estudiantes que los ejecutan.

2. De la competencia ambiental: **“Utiliza las herramientas de trabajo previendo daños en su integridad y la de sus compañeros, al identificar los riesgos de la ejecución indebida de las herramientas de trabajo”** y sus indicios se observó que:

2.1. El indicador: **“Es cuidadoso en el manejo de los instrumentos de trabajo”**

Dio un resultado estadístico bajo: Se evidenció que la mayoría de estudiantes además de no utilizar de forma segura las herramientas de corte, “bisturi”, tampoco se asesoran sobre cómo utilizarlas, no solo para prevenir daños a su integridad sino también para aprovechar mejor los materiales.

2.2. Para el indicador: **“Utiliza las medidas de seguridad para hacer uso de las herramientas de trabajo sin lastimarse o lastimar a los demás.”**

El resultado estadístico reveló un nivel bajo de comportamiento: pues al igual que el indicador anterior la mayoría de estudiantes aun no miden los riesgos de no utilizar de forma segura las herramientas, sobre todo las de corte.

3. En la competencia ambiental: **“Los aspectos socio-ambientales característicos del producto son verificables en el producto final”** se valoró a través de los siguientes indicadores que:

3.1. Del indicador: **“El producto tecnológico final no afecta la vida humana ni al medio ambiente”**.

Un análisis estadístico de nivel bajo: debido a que la mayoría de estudiantes, utilizaron aglutinantes para soldar dos tipos de materiales diferentes, lo que dificulta su separación al momento de seleccionar y clasificarlos para su futuro deposición o desecho.

3.2. El indicador: **“El producto tecnológico es reutilizable”**

Obtuvo un nivel bajo en el análisis estadístico; pues solo un pequeño grupo de estudiantes consideró la posibilidad de reutilizar el dispositivo, para un uso práctico y no solo como un experimento de destrucción, como lo planteaba la actividad.

4. De la competencia: **“Conserva la integridad de su producto”**, desde su único indicador se pudo comprobar que:

4.1. A partir de el indicador: **“Es cuidadoso al manipular su artefacto o producto tecnológico”**

El cual obtuvo un análisis estadístico Alto de comportamiento; como se esperaba la mayoría de los estudiantes, aún después de la prueba, mantuvieron en perfectas condiciones sus dispositivos. Lo cual indica que dan un valor significativo a sus ideas, aún si estas tienen fallas o no cumplen su propósito de forma eficiente.

El resultado general de esta categoría tecnológica de evaluación dimensional, demostró, desde una interpretación inferencial, un nivel bajo de dimensión ambiental. Y muestra oportunidades de intervención respecto a la necesidad de realizar talleres, proponer consultas, o buscar estrategias de enseñanza para el uso adecuado y seguro de herramientas y materiales; al considerar las consecuencias sobre la salud y el medioambiente, en los estudiantes.

B) Para la categoría: “**Apropiación tecnológica y manejo de competencias en Tecnología**” desde la manifestación **Pragmática** del pensamiento tecnológico. Según la siguiente grafica:

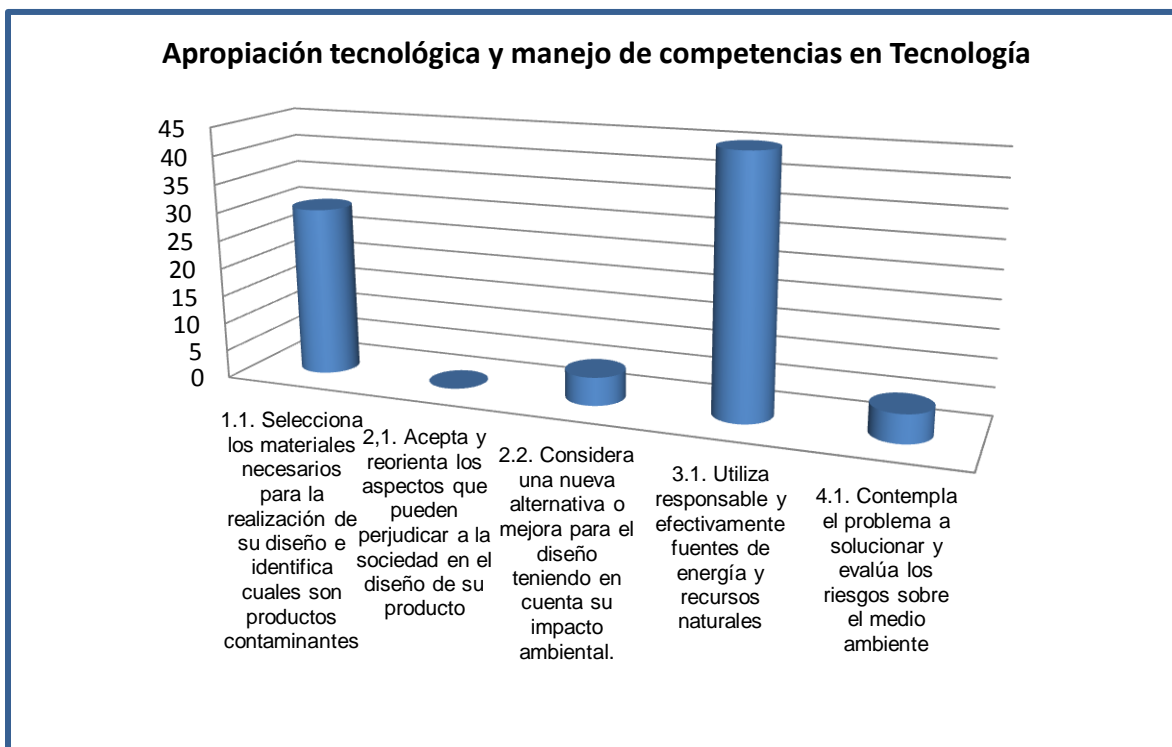


Figura 4. Analisis Estadístico características de la Apropiación tecnológica y manejo de competencias en Tecnología

1. En la competencia ambiental: “**Mantiene una actitud crítica y analítica con relación al uso de productos contaminantes (pilas, plástico, etc.) y su disposición final**”, en sus manifestaciones se obtuvo que:

1.1. En el indicador: “**Selecciona los materiales necesarios para la realización de su diseño e identifica cuales son productos contaminantes**”.

Obtuvo un resultado en el análisis estadístico un nivel medio, en este comportamiento ambiental: Se puede dilucidar que los estudiantes, realizan la selección de materiales basándose en el objetivo o función que debe cumplir el producto, sin embargo no determinan el impacto ambiental y las consecuencias en la salud que produce hacer uso de los mismos.

2. De la competencia ambiental: “**Orienta su proceso de fabricación buscando reducir o eliminar los riesgos en beneficio propio, de los demás y el medio ambiente**” y sus indicios se observó que:

2.1. El indicador: “**Acepta y reorienta los aspectos que pueden perjudicar a la sociedad en el diseño de su producto**”

Obtuvo un resultado de 0, y un nivel bajo de comportamiento: no hubo una manifestación clara, verbal o escrita, que diera a conocer como el producto afecta a la sociedad, tampoco se encontró una propuesta de rediseño que aceptara estas necesidades. Esto puso de manifiesto que los estudiantes

aún no evidencian los impactos que puede producir en la sociedad, el uso de la tecnología. Y tan solo centran sus esfuerzos en lograr el objetivo funcional del producto.

2.2. Para el indicador: “*Considera una nueva alternativa o mejora para el diseño teniendo en cuenta su impacto ambiental*”

El resultado estadístico reveló un nivel bajo de comportamiento: pues al igual que el indicador anterior la mayoría de estudiantes aun no tienen en consideración las consecuencias en la salud y el ambiente, que conlleva la posible destrucción y uso del producto; a pesar de considerar nuevas alternativas que si mejoran el aspecto funcional del producto, solo algunos propusieron la reducción de material en el rediseño.

3. En la competencia ambiental: “*Analiza el costo ambiental de la sobreexplotación de los recursos naturales (agotamiento de las fuentes de agua potable y problema de las basuras)*” se valoró que:

3.1. Del indicador: “*Utiliza responsable y efectivamente fuentes de energía y recursos naturales*”.

Un análisis estadístico de nivel alto: debido a que la mayoría de estudiantes, si no todos, utilizaron de forma responsable recursos como el agua: para limpiar los residuos dejados en la actividad, sin hacer gastos innecesarios, incluso algunos utilizaron agua residual; también las fuentes de energía: al utilizar herramientas eléctricas las desconectaban apenas terminaban de utilizarlas.

4. De la competencia: “*Propone soluciones a problemas cotidianos que no afecten a ningún miembro de la sociedad ni su medio ambiente*”, desde su único indicador se pudo comprobar que:

4.1. A partir de el indicador: “*Contempla el problema a solucionar y evalúa los riesgos sobre el medio ambiente*”

El cual obtuvo un análisis estadístico Bajo de comportamiento; como se esperaba la mayoría de los estudiantes, al contemplar el problema a solucionar no valoran las consecuencias de utilizar, y desperdiciar, algunos materiales en su salud y el medio ambiente. Lo que evidencia la falta de información requerida, relacionada con estos aspectos, sobre los materiales que normalmente utilizan a diario, como: Papel, cartón, plásticos, metales, y en general todos los hidrocarburos.

Se demuestra así, desde la dimensión pragmática del pensamiento tecnológico, la necesidad de enseñar sobre: las consecuencias socio – ambientales, que se tienen al hacer un uso inadecuado de los productos o el no tener en consideración estos aspectos al momento de dar los criterios de evaluación del producto; además de explicar las propiedades de los materiales que se van a utilizar, también se debe explicar los efectos sobre la salud y el medio ambiente que estos materiales tienen, tanto en su obtención como en su uso.

C) Para la categoría: “**Uso de los procesos Naturales en el Colegio**” desde la manifestación **Social - Comunicativa** del pensamiento tecnológico. Según la siguiente grafica se determina:

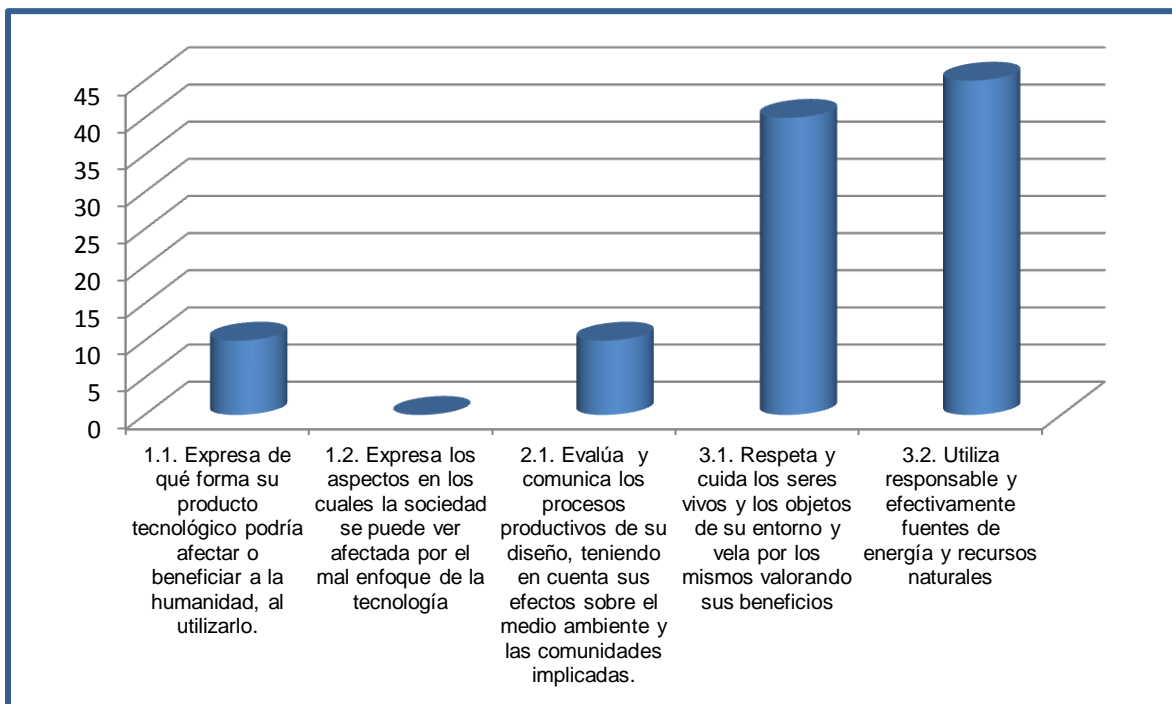


Figura 6. Analisis Estadístico de las características del Uso de los procesos naturales en el colegio

1. En la competencia ambiental: “**Determina las consecuencias y la utilidad práctica de su diseño para la humanidad y Advierte que el enfoque que se le da a la tecnología puede o no afectar a la sociedad**”, se analiza que:

1.1. Del indicador: “**Expresa de qué forma su producto tecnológico podría afectar o beneficiar a la humanidad, al utilizarlo**”.

Obtuvo un resultado en el análisis estadístico de nivel bajo, en este comportamiento ambiental: Se puede inferir que la mayoría de los estudiantes al momento de argumentar qué criterios tuvo en cuenta para el diseño de su producto, solo se preocupan por satisfacer la necesidad propuesta, en la actividad, y no se proponen en darle una utilidad práctica para la vida; a pesar de ser puesta de manifiesto en el planteamiento de la situación problémica de la actividad.

1.2. Para el indicador: “**Expresa los aspectos en los cuales la sociedad se puede ver afectada por el mal enfoque de la tecnología**”

El resultado estadístico revelo un nivel bajo de comportamiento: Ninguno de los grupos manifestó, de forma escrita, verbal o grafica, como su producto puede beneficiar a la población ó afectarla; al igual que en la anterior los estudiantes no visualizan como un ejercicio tecnológico escolar puede ser usado en otros contextos, a pesar de haber sido planteado un posible beneficio, en la situación de la actividad.

2. De la competencia ambiental: **“Toma decisiones relacionadas con las implicaciones sociales y ambientales del artefacto y comunica los criterios básicos que utiliza o las razones que condujeron a tomarlas”** y sus indicios se observó que:

- 2.1. Del indicador: **“Evalúa y comunica los procesos productivos de su diseño, teniendo en cuenta sus efectos sobre el medio ambiente y las comunidades implicadas”**

Dio como resultado un análisis bajo: Se evidencio que la mayoría de estudiantes a pesar de comunicar y valorar los aspectos procesuales de diseño, hacia la solución del problema, no comunican o tienen en cuenta los efectos sobre el medio ambiente al momento de diseñar su producto.

3. En la competencia ambiental: **“Ejerce su papel de ciudadano responsable con el uso adecuado de los sistemas tecnológicos (transporte, ahorro de energía, etc.)”** se valoro a través de los siguientes indicadores que:

- 3.1. Del indicador: **“Respeto y cuida los seres vivos y los objetos de su entorno y vela por los mismos valorando sus beneficios”**.

El análisis estadístico de nivel alto: se da, debido a que la mayoría de estudiantes, a pesar de no utilizar de forma segura las herramientas, procuraron no dañar los puestos de trabajo (pupitres), con las herramientas de corte y al final de la actividad ayudaron a la limpieza y orden del salón, sin tener que pedirselo por parte del docente.

- 3.2. Del indicador: **“Utiliza responsable y efectivamente fuentes de energía y recursos naturales”**.

Un análisis estadístico de nivel alto: debido a que la mayoría de estudiantes, si no todos, utilizaron de forma responsable recursos como el agua: para limpiar los residuos dejados en la actividad, sin hacer gastos innecesarios, incluso algunos utilizaron agua residual; también las fuentes de energía: al utilizar herramientas eléctricas las desconectaban apenas terminaban de utilizarlas.

En general, al hacer un análisis interpretativo al conteo de estudiantes que manifiestan comportamientos socio-ambientales dentro de los parámetros establecidos, hace falta fortalecer los procesos instrumentales en los estudiantes, en tanto manejo de herramientas, procesos de seguridad y conocimiento de materiales. Que hay un nivel de cultura ambiental fortalecido por las diversas intervenciones hechas desde las actividades de tiempo libre, desde las áreas de matemáticas, artes, química, en la ejecución del PRAE, que se evidencia en el uso de los procesos ambientales y el cuidado del entorno que los estudiantes tienen frente al uso de recursos naturales y el cuidado del entorno de trabajo (anexo registro fotográfico de la Actividad Diagnostico). Pero que hace falta generar actividades ambientales desde el área de tecnología e informática para un mejor aprovechamiento de las zonas verdes del colegio y el uso de los recursos naturales. Además se evidencio una muy buena disposición al trabajo manual y al ejercicio de fabricación y experimentación; que se debe a que la mayoría de las clases, hasta el momento, para los estudiantes han sido muy teóricas, tal y como lo manifestaron algunos estudiantes al comentar por ejemplo: -El año pasado solo nos la pasamos viendo dibujo técnico y haciendo planchas-, -mis clases son solo metodología del diseño y si acaso maquetas...-, entonces al hacer un ejercicio que es contrario a una actividad teórica, como lo es un ejercicio práctico de fabricación y experimentación, los estudiantes se

sienten motivados y por tanto tienen mayor disposición a los procesos de alfabetización tecnológica. Lo que da la posibilidad de realizar talleres manuales de fabricación y transformación de la materia dentro de las actividades tecnológicas escolares, como una estrategia que permita la incorporación de la dimensión ambiental en los estudiantes. Y por último es necesario implementar las ATEA aquí propuestas dentro de un estudio de intervención en un grupo o muestra constituido por 45 estudiantes, en una investigación experimental y con un instrumento que permita medir si con estas se logra incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad, como complemento de esta propuesta de intervención.

7. CONCLUSIONES

Para iniciar la discusión respecto a los resultados es pertinente evaluar el grado de afectación que tiene la Actividad propuesta como diagnóstico frente a algunos, sino la mayoría de, indicadores de la matriz de clasificación: Se debe aclarar primero que la actividad diagnóstico el “Tripulante”, se escogió, debido a que:

- Sintetiza los aspectos fundamentales de una actividad de diseño.
- Permite analizar como los estudiantes trabajan una materialidad a partir de una actividad de fabricación y experimentación.
- Pone de manifiesto la posibilidad de percibir todas las dimensiones propias del pensamiento tecnológico
- En tanto actividad experimental, es de carácter destructivo, lo que la hace ideal para evidenciar actitudes y comportamientos ambientales en los estudiantes.

Pero a pesar de esto, y como se había manifestado con anterioridad, el análisis de estas dimensiones, podría haberse realizado a partir de cualquier otra actividad tecnológica, u otras actividades; siempre que estas actividades, fueran de fabricación y si y solo si esta fabricación, fuese un proceso llevado a cabo dentro del espacio escolar y no como una actividad extraclase. Al final se decidió realizar la observación a partir de una actividad tecnológica que involucrara tres momentos o espacios de desarrollo: El momento de fabricación; El momento de experimentación y análisis de resultados; El momento de innovación. Con el propósito de poder observar de forma clara las manifestaciones y comportamientos, según la categoría que corresponda. A continuación se describirá las dificultades encontradas al momento de llevar a cabo la observación.

Respecto a los resultados obtenidos, desde la actividad diagnóstico y el planteamiento de las Actividades Tecnológicas Escolares con Énfasis Ambiental

El primer factor que se debe discutir es el referente a el planteamiento de la situación o problemática de la actividad; esta fue planteada de tal forma que no se vinculara a algún enfoque ambiental. Pero que si planteara: una contextualización a la realidad de los estudiantes y así mismo una posible aplicación práctica a una posible falencia tecnológica. Otro aspecto hace referencia al momento de exposición de los prototipos por parte de los estudiantes antes durante y después de la prueba, las cuales en ningún momento plantearon la posibilidad de discutir directamente sobre los beneficios ambientales del producto, los efectos positivos o negativos del producto para la sociedad, entre otras.

Finalmente es lo referente a los materiales que se escogen para realizar la actividad; la cual consistía en entregar a los estudiantes un grupo limitado de materiales; dispuestos en tres categorías: Papel y cartón, Metales y Polímeros. Cuyo propósito es comprobar si los estudiantes conocen, cuáles de estos materiales tienen un impacto ambiental alto (Anexo tabla Materiales y Salud), mediante su selección y utilización en el desarrollo de la actividad diagnóstico; pensada como un proceso de destrucción⁶⁸, más que en sus propiedades físicas.

Sin embargo como lo que se quería era evaluar el grado de dimensión ambiental en los estudiantes desde una actividad tecnológica escolar que se centrara en la solución de un problema específico no ambiental y se encontrara dentro del esquema curricular del área de Tecnología⁶⁹ e Informática del colegio IED Usaqué; es decir fuese una actividad pensada para trabajar un aspecto específico del pensamiento tecnológico y no la dimensión ambiental en tecnología. Para garantizar un análisis más pertinente de las competencias ambientales, que según las OGET, el estudiante puede formar a partir de la alfabetización tecnológica. En ningún momento de la actividad se plantearon preguntas que permitiera evidenciar de forma escrita, oral o gráfica si los estudiantes conocían el impacto ambiental, de sus productos. Nos encontramos con que el grupo de inconvenientes dados, al no plantear preguntas o situaciones ambientales específicas, y descubrir que algunas de las competencias ambientales y sus respectivos desempeños implican, sino una reestructuración al currículo del área, si la posibilidad de ser abordadas desde diferentes asignaturas; es decir desde un trabajo interdisciplinar. Generó que dentro del análisis estadístico se encuentren indicadores con manifestaciones no existentes o nulas durante el proceso de observación y registro en la matriz de clasificación (ver tabla 4).

Sin embargo al analizar ítem por ítem las frecuencias, se encontró en aquellas que no hubo ningún puntaje de comportamiento, son las que tienen una relación directa con los procesos de alfabetización tecnológica como; el manejo de materiales y herramientas, el proceso de obtención de dichos materiales y sus consecuencias en la salud y el impacto ambiental de los procesos técnicos. Los otros aspectos pertenecen a contenidos de diseño que se deben especificar en el planteamiento del problema; como lo son la situación ambiental, la referencia de la naturaleza en la tecnología (Biónica)⁷⁰ y la sustentabilidad como lo asegura Viñolas (2005) en su texto "*Diseño Ecológico*".

También se observó que es necesario realizar un aprendizaje técnico para los estudiantes; debido a que, si bien es cierto que se ha discutido sobre la diferencia entre técnica y tecnología; donde se dedujo que la tecnología subyacen los conceptos de diseño, planeación y técnica, también es cierto que la tecnología es considerada como la ciencia aplicada, o mejor como la aplicación práctica de los conceptos científicos. Pero esta implementación no es posible si no se tiene un conocimiento técnico previo; es decir no es posible generar un artefacto, producto o servicio tecnológico, aunque se planifique y esboce, si se sabe cómo hacerlo; es decir con que técnica de fabricación es posible realizarse, con que materiales, etc. Sin esta condición es muy difícil lograr que los estudiantes se acerquen a un producto tecnológico de manera crítica y formal, porque simplemente no tienen las bases: Y la base fundamental de la tecnología es la técnica, tal como lo manifiesta Rodríguez (1997) en tanto instrumento y procedimiento.

⁶⁸ Como una prueba de resistencia mecánica de los materiales.

⁶⁹ Ver anexo 3 Programación general. Área tecnología e informática IED Usaqué

⁷⁰ Viñolas IMarlet. *Diseño Ecológico*. Hacia un diseño y una producción en armonía con la naturaleza. 2005. Pág. 46

Acerca de los objetivos de la propuesta y la necesidad de comprobar si con las actividades planteadas en esta intervención se logra formar la dimensión ambiental en los estudiantes

Al realizar un análisis deductivo de los resultados obtenidos a partir de la actividad diagnóstico implementada en el grado 1002, en la jornada mañana del Colegio Usaquén IED. Se encontraron las siguientes oportunidades de intervención dentro de la propuesta:

- La necesidad de enseñar técnicas instrumentales: en el manejo de herramientas, materiales y seguridad industrial. Dentro de la actividad tecnológica; ya sea de diseño o de fabricación.
- La necesidad de que los estudiantes puedan analizar los materiales, con los que tienen contacto y/o consideran necesarios y apropiados para la fabricación de su modelo, prototipo o producto final; desde su (ajustar los posesivos) proceso de fabricación y obtención, sus subproductos, el grado de contaminación ambiental que producen y las consecuencias en la salud humana; además de su análisis estructural y sus aplicaciones prácticas.
- La necesidad de que los estudiantes, consideren en el diseño y fabricación, las posibles consecuencias ambientales y sociales que puede llegar a tener su producto. La cual puede ser abordada, por ejemplo, en el espacio que se dedica al análisis de alternativas de solución a partir de una tabla de clasificación, en un proyecto dado.
- La posibilidad de realizar talleres tecnológicos en los espacios de tiempo libre, dedicados a realizar elementos⁷¹ de señalización y aprovechamiento de las zonas verdes del colegio IED Usaquén.

Debido a que a pesar que el MEN, junto a otros autores como Merchán (2005, 2008), Bonsiepe (1978), Quintanilla (1989) y Buitrago (2011), aseguran que se debe comprender la tecnología como actividad cognitiva antes que acción instrumental, lo real es la necesidad de incorporar a esta actividad cognitiva, la posibilidad de desarrollar destrezas instrumentales, de acuerdo con Rodríguez (1997) y Viñolas (2005). Además que se debe comprender, tal y como se advierte en la tecnología y los procesos de consumo y desecho; junto con el medio ambiente y las características de la dimensión ambiental, y de acuerdo a lo expresado por Castro (2007), Gaotti (2003), Torres y Meza (1995, 1996), que siendo los seres humanos seres vivos que dependemos nuestro sustento del medio ambiente, a pesar de crear ambientes artificiales para nuestra mejor adaptación circunstancial; cada acción realizada a la naturaleza nos afecta a nosotros mismos porque somos parte de un todo llamado ecosistema. Por tal razón no podemos seguir concibiendo la naturaleza como una simple fuente de energía y de materiales dispuestos a satisfacer nuestras necesidades; sin tener en cuenta como la obtención y utilización de estos materiales afectan nuestra salud y al medio ambiente. Dentro de los procesos de alfabetización tecnológica; desde la escuela en el área de tecnología e informática y orientados a la formación de los estudiantes.

⁷¹ Esta posibilidad a pesar de no ser directamente diferida de la matriz de clasificación, si se observa en la alternativa dada por el área de Integradas, como proceso de intervención directa de los saberes tecnológicos para el porte y ejecución del PRAE institucional. Véase sitio oficial de colegios Secretaria de Educación de Bogotá D.C. Colegio Usaquén IED. Colegio Verde de Bogotá. Colegio.redp.edu.co/Usaquén/

Por lo tanto se puede concluir que, para el diseño de las actividades tecnológicas escolares con énfasis ambiental; como objetivo central de esta intervención; y de acuerdo a lo descrito por Ibañez (1998), al asegurar que nuestro trabajo como educadores consiste en seleccionar, organizar, secuenciar los contenidos a trabajar y definir los diferentes niveles de complejidad así como los itinerarios didácticos de tal forma que el alumnado desarrolle la dimensión ambiental demostrada en la capacidad de combinar la conservación del medio con la utilización sostenible de los recursos naturales junto con las oportunidades encontradas en el análisis de los resultados y las prioridades descritas en el árbol de necesidades y problemas del Marco Lógico. Se deben considerar los siguientes atributos para las actividades tecnológicas escolares de tipo ambiental:

1. Qué elementos para el aprovechamiento de las zonas verdes del colegio pueden ser susceptibles de trabajarse dentro de los espacios educativos del área de tecnología e informática. Y que problemática ambiental se interviene por medio de esta solución tecnológica.
2. Hacer que los estudiantes, se informen, manipulen y conozcan de los materiales utilizados en la actividad tecnológica, su obtención, los químicos que contienen, la afectación que estos tienen sobre la salud y el impacto ambiental. Ya sea en forma de consulta o como parte del ejercicio.
3. Que el docente enseñe a manipular las diversas herramientas y prácticas de seguridad industrial, así como formas de disminuir gastos de material por medio de técnicas instrumentales; a los estudiantes.

Estos aspectos podrían garantizar que a partir de una actividad tecnológica escolar se logre la formación de la dimensión ambiental en los estudiantes y unir, de manera efectiva, los procesos curriculares del área de tecnología a la transversalidad del PRAE en el IED Usaquén.

Sin embargo también se concluye que es necesario, abordar el conocimiento técnico como base de los procesos de pensamiento tecnológico, para alcanzar las competencias ambientales en tecnología descritas por el MEN; pues si por ejemplo se deseara valorar la manifestación de la dimensión comunicativa en tecnología, como lo hace Buitrago (2011) en su trabajo de investigación, a partir de un proceso de expresión gráfica, se hace evidente la necesidad de enseñar primero el manejo de instrumentos y las técnicas de dibujo, propias de cada perspectiva, luego la simbología del artefacto y su posterior representación. Así ocurre con las demás dimensiones ya expuestas; que además permiten un acercamiento real, a los estudiantes, de las consecuencias ambientales, la salud humana y el comportamiento social, debido al uso inapropiado de la tecnología. Estos saberes técnicos pueden ser abordadas como parte complementaria a una actividad de diseño o experimentación, análisis de objetos, entre otras. Como una alternativa para incorporar la dimensión ambiental en los estudiantes, susceptible de ser aplicada en los proyectos ambientales escolares; Al manifestar que se puede obtener una reflexión crítica frente al uso y obtención de materiales para la fabricación de productos tecnológicos, siempre y cuando se articulen estos procesos de instrumentación a los efectos sobre la salud y el medio ambiente, de forma directa; es decir se da conocer ó indagar a los

estudiantes, de manera de consulta o investigación, acerca de los efectos que estos procesos tienen en la salud y el medio ambiente.

Ahora, para contribuir al desarrollo y abordaje de temáticas ambientales en el área de tecnología e informática y articular sus contenidos curriculares (Anexo documento Programación General Tecnología 2013 IED Usaquén) con el PRAE del IED Usaquén; para el diseño de las actividades ecológicas en tecnología, se optó por hacer dos talleres; cada uno con tres actividades diferentes. Pero debido a los resultados dados a partir del análisis estadístico⁷², se decidió implementar una actividad de reflexión a partir de un video denominado *“la historia de las cosas”*, que se encuentra como actividad de inicio para el primer taller, el cual tiene como objetivo realizar señales (Anexo ATEA Señalización) a partir de acciones ambientales que se pueden hacer en la casa, el colegio y la calle; que permiten recordar de forma rápida al transeúnte cómo debe comportarse ambientalmente según el lugar en donde se encuentre. Para el segundo taller se propone para el aprovechamiento de las zonas verdes y los recursos naturales del colegio, la construcción de un calentador de agua solar (Anexo ATEA Calentador Solar), ya sea como una actividad de diseño y fabricación o simplemente como implementación; pero que inicia con una actividad de experimentación con el objetivo de que los estudiantes, desde un enfoque constructivista, verifiquen conceptos físicos y los apliquen en el desarrollo del proyecto. Además para el desarrollo de estos talleres, se prefiere utilizar medios digitales de presentación (anexo presentación Calentador de agua y Señalización), en vez de guías impresas para los estudiantes; lo cual invita a estudiantes y profesores a hacer uso de los conocimientos informáticos para el desarrollo de las actividades escolares y, permite hacer una contribución al cuidado del medio ambiente; que tanto hemos defendido en esta propuesta, al hacer un ahorro significativo de papel e impresiones.

Finalmente, se hace una invitación para realizar la implementación de las actividades, aquí planteadas para ser desarrolladas dentro de los espacios académicos de tecnología e informática y/o como actividades de tiempo libre del colegio IED Usaquén. Por parte del cuerpo docente y practicantes que conforman el área de integradas⁷³ en esta institución educativa. De la misma forma poder efectuar, otro estudio, cómo una siguiente etapa de desarrollo de la propuesta, mediante una investigación experimental, que permita dentro de los alcances, comprobar y/o evaluar: Si a partir de estas actividades se logra formar la dimensión ambiental en los estudiantes entre los 15 a 17 años de edad, en el IED Usaquén, o en cualquier otra institución educativa; y valorar también la matriz de clasificación elaborada en esta propuesta, al determinar sus posibles modificaciones de acuerdo a la forma de evaluar las manifestaciones de la dimensión ambiental frente a las actividades tecnológicas escolares. Así mismo determinar si las competencias ambientales y los indicadores de la dimensión ambiental, son susceptibles de poder ser manifiestas e incorporadas en estudiantes de menor edad escolar a la sugerida en esta propuesta y por el MEN.

⁷² Ver archivo Analisis estadístico de la matriz de clasificación.

⁷³ Conformada por el área de Tecnología e Informática, Artes y Educación Física

8. BIBLIOGRAFIA

CRUZ L. M. *Actualización Educativa para Docentes en el Área de Educación Ambiental: Una Experiencia en el Municipio de Fuentedeoro Meta*. Santafé de Bogotá. 1999. Trabajo de grado. Licenciatura en Química. Universidad Pedagógica nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología.

BRICEÑO A. B. *Construcción Social del Modelo Pedagógico de los PRAES para las Escuelas Familiares Agropecuarias (EFAS) del Valle de Tenza, A Partir de Elementos Constructivos de una Pedagogía Rural*. Bogotá. 2009 Trabajo de Grado. Licenciatura en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología.

BUITRAGO A, Ginna C. *Aportes a las estrategias de enseñanza, diseño y fabricación, en la construcción de las dimensiones del pensamiento tecnológico*. Bogotá. 2011 Trabajo de Grado. Licenciatura en Diseño Tecnológico. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología.

PEREZ M. Estudio para la Identificación de Tendencias en Educación Ambiental en Bogotá. 2007. *Revista Nodos y Nudos*. 3(22). 94 – 108.

TOBAUSA A. *Proyectos Ambientales Escolares: Estrategia para la Formación Ambiental*. Bogotá Magisterio. 1997.

SAUVE, Lucié. *Tópicos en Educación Ambiental*. La Educación Ambiental entre la Modernidad y la Posmodernidad: En busca de un Marco de Referencia Educativo Integrador. 1999.

LENNA G, Héctor D *Metodología de la Investigación: Propuesta, Anteproyecto, Proyecto*. Bogotá. 2005. ECOE Ediciones.

TORRES, Maritza. Dimensión Ambiental un Reto para la Educación Ambiental de la Nueva Sociedad. PRAES. Bogotá. MEN. 1996.

MEZA, Leonardo. Medio Ambiente y Desarrollo. Fundación Frederick Ebert. Fundación Frederick Ebert. México. 1995

GAOTTI, M. (2003). Perspectivas Actuales de la Educación. SXXI Editores. *Eco pedagogía y educación para la sustentabilidad*. Cap. 24.

MERCHAN, Carlos. (2008) *Elementos Pedagógicos para el Diseño y Ejecución ATES desde la perspectiva de las OGET*. (Diseño de las actividades Tecnológicas Escolares Bogota 88, 9, y 10 de Octubre de 2008) Encuentro Nacional de Experiencias Curriculares y de Aula en Educación en Tecnología e Informática. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.

MEN. Guia No. 30. Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología. Ser competente en tecnología: ¡Una necesidad para el desarrollo!. Imprenta Nacional. 2008. ISBN 978-958-691-296-9

HEIDEGGER, Martin. Filosofía, Ciencia y Técnica. Editorial Universitaria. 5ta Edición. Santiago de Chile. 2007. ISBN 10/13 956-11-1954-4

QUINTANILLA, Miguel A. Evaluación Parlamentaria de las Opciones Científicas y Tecnológicas. Seminario Internacional. Centro de Estudios Constitucionales. Madrid – Bilbao. 1989. ISBN 84-259-0842-6

CASTRO, Merrifield. Habitar en la Época Técnica. Heidegger y su recepción contemporánea. Plaza de Valdez S.A. México. ISBN 978-970-722-753-8

MORIN, Edgar. Introducción al Pensamiento Complejo. Gedisa, Editorial S.A. 1998 ISBN 8474325188, 9788474325188

BONSIEPE, Gui. Teoría y Practica del Diseño Industrial, Elementos para una Manulaistica Critica. Barcelona. 1978. Mc Graw Hill. ISBN 84-252-06-97-9

RODRIGUEZ FRAGA, Abel. Educación Tecnológica (se ofrece) Espacio en el Aula (se busca). Aique. 1997. Argentina. ISBN 950-701-252-4

LEONARD, Annie. The Story of stuff. Tides foundation. Funders workgroup for sustainable production and consumption. free range studios.. 2009. <http://www.storyofstuff.org/movies-all/story-of-stuff/>

FREIRE, Paulo. La pedagogia del oprimido. Siglo XXI, editores Argentina S.A. 2005. Buenos Aires. ISBN 968-23-2589-7

TOMASEVSKY, katarina. El asalto a la educación. Buenos Aires. 2004. Intermon Oxfan. ISBN 84-8452-249-0

IBAÑEZ, José. La Educación ante un Nuevo Orden Mundial. Ediciones Díaz de Santos. 2006. ISBN 84-7978-760-0

VIÑOLAS, I Marlet. Diseño Ecologico. Hacia un diseño y una producción en armonía con la naturaleza. Editorial Blume. 2005. ISBN 84-959339-08-8

POLYA, george. Mathematical Methods in Science. By the mathematical association of America. United States of America. 1982. ISBN 0-88385-626-3

MAYER, Richard E. El futuro de la psicología cognitiva; Versión española de Antonio Maldonado. Madrid: Alianza Editorial. 1991

ORTEGON, Edgar. Metodología del Marco Lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. ONU. 2006. Santiago de Chile. ISBN 92-1-3227119-1