

Bogotá, D.C., Marzo 1 /2013

Señores

**Biblioteca Central**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Cuidad

Los suscritos:

**Ana Maria Amaya Albarrán** \_\_\_\_\_ **Con cedula N°: 1018433330**

En mi (nuestra) calidad de autor (es) exclusivo (s) de la obra titulada:

**ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE TECNOLOGÍA A ESTUDIANTES DE GRADO 9° BASADA EN EL ECODISEÑO**

(por favor señale con una "X" las opciones que apliquen) Tesis \_\_\_\_ Trabajo de Grado \_x\_ presentado en el año 2013, por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) a la Biblioteca Central de la Universidad Pedagógica Nacional para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mi (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autorizan a la Biblioteca Central de la Universidad Pedagógica Nacional, a los usuarios de la Biblioteca Central, así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado un convenio, son:

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La conservación de los ejemplares necesarios en la Biblioteca	X	
2. La consulta física o electrónica según corresponda	X	
3. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer	X	
4. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet	X	
5. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previo convenio perfeccionado con la Biblioteca Central de la Universidad Pedagógica Nacional para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones	X	
6. La inclusión en el repositorio digital de la Biblioteca Central de la Universidad Pedagógica Nacional	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada

a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización. Por su parte, la Universidad Pedagógica se obliga con los autores a proporcionar los medios razonables que impidan la reproducción o transformación de los textos.


De manera complementaria, garantizo (garantizamos) en mi (nuestra) calidad de estudiante (s) y por ende autor (es) exclusivo (s), que la Tesis o Trabajo de Grado en cuestión, es producto de mi (nuestra) plena autoría, de mi (nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy (somos) el (los) único (s) titular (es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad Pedagógica Nacional, por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo directo que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad Pedagógica Nacional está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.


**NOTA: Información Confidencial:**

Esta Tesis o Trabajo de Grado es una obra inédita, que contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de una investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. Si \_\_\_\_ No \_\_x\_\_. En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta, tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

NOMBRE COMPLETO	No. Documento Identidad	FIRMA
Ana Maria Amaya Albarrán	1018433330	

FACULTAD: Ciencia y tecnología

PROGRAMA ACADÉMICO: Licenciatura en diseño tecnológico

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Revisión de la Educación</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 3 de 93</b>	

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Estrategia para la enseñanza de tecnología a estudiantes de grado 9° basada en el ecodiseño
<b>Autor(es)</b>	Amaya Albarrán, Ana María
<b>Director</b>	Valencia, Nilson
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2013. 84 p
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional.
<b>Palabras Claves</b>	Ecodiseño, Juegos Serios, Proceso tecnológico, Lineamientos.

<b>2. Descripción</b>
<p>Trabajo de grado en el que se propone una estrategia para la enseñanza de la tecnología a estudiantes del grado 9° basada en el ecodiseño, la cual surge como una aporte a los proceso de enseñanza y aprendizaje de la tecnología teniendo en cuenta que el proceso tecnológico surte los pasos que permiten desarrollar un producto o prototipo, donde se espera integrar conceptos que permita que los estudiantes sean conscientes respecto a los efectos ambientales que el proceso pueda generar desde el momento de concebirlo hasta el desecho final de un producto. Teniendo en cuenta el proceso de observación desarrollado para la identificación de la necesidad se percibe que la estrategia debe incorporar de alguna manera las TIC's ya que la población objeto es inherente a este tipo de herramientas, por lo cual se decide que la estrategia sea implementada en un juego serio que permita incorporar proceso de aprendizaje innovadores, vivenciales y con mayores niveles de experimentación por parte de los estudiantes.</p>

### 3. Fuentes

Monereo, Carles, Montserrat Castelló, Mercè Clariana, & Maria L. Pérez. (1999). Estrategias de enseñanza y aprendizaje Formación del profesorado y aplicación en la escuela (sexta. Edición). Barcelona.

Capuz, Salvador. (2004.) Ecodiseño: ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. [et al.] Editores Salvador Capuz Rizo, Tomás Gómez Navarro. Editorial Valencia : Alfaomega, Universidad Politecnica de Valencia.

Orientaciones generales para la Educación en Tecnología. Serie Guías. Guía No. 30 Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! Bogotá. 2008. Estas Orientaciones para la Educación en Tecnología forman parte del Proyecto Ministerio de Educación Nacional (MEN) - ASCOFADE (Asociación Colombiana de Facultades de Educación).

Ministerio de Educación Nacional. Educación en Tecnología: Propuesta para la educación básica. Bogotá 1996 Serie Documentos de Trabajo.

Suárez, Jaime Hernández (2010) Propuesta de orientaciones para el desarrollo curricular del área de tecnología e informática en colegios distritales, Bogotá.

Escuela Virtual PNUD, Proyecto comunicación política y manejo de medios como apoyo en el proceso de formación a jóvenes líderes políticos de Latinoamérica, 2012

### 4. Contenidos

Este trabajo de grado se inició con un proceso de observación al público objetivo en el cual se identificó el problema y el objetivo general el cual es diseñar una estrategia basada en el ecodiseño que permita a los estudiantes de grado 9° del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas desarrollar un proceso tecnológico más acorde con el medio ambiente; para ello en la primera parte se hace una revisión del concepto de ecodiseño de manera tal que se busca estructurar el concepto para que se pueda incluir en el aula de tecnología, a continuación se revisan los lineamientos generales y los lineamientos por ciclos para poder tener claridad respecto a cómo se pueden estructurar los conceptos del ecodiseño al área de tecnología. Finalmente en este primer apartado se revisa como se estructura las estrategias, razón por cual se hace la revisión respecto al tema y se determina que la manera como se incorporará el ecodiseño en el área de tecnología será a través de los juegos serios como estrategia de aprendizaje.

En una segunda parte se describe la metodología que se abordaran para la construcción de la estrategia, se ha optado por apropiarse el método de proyectos, el cual si bien es cierto es usado en el desarrollo y materialización de productos tangibles, en este trabajo aporta con elementos que lo hacen ser interdisciplinario, además permitirá un aprendizaje orientado a proyectos, lo cual es muy bueno porque apunta a concretar competencias para la acción; es por ello que se hizo una revisión de las fases que componen el método por proyectos y se apropiaron de manera tal que contribuyera a el desarrollo de la solución al problema planteado para el proyecto.

Finalmente se desarrollan cada uno de los pasos propuestos en la metodología de manera tal que se consolida la información, luego se planifica las actividades que generaran los insumos a

partir de la información recolectada, para posteriormente diseñar la estrategia y luego presentar la propuesta, el proceso termina con las conclusiones y proyecciones que se cree puede tener la estrategia.

### 5. Metodología

Se parte un proceso de observación que es necesario para establecer el problema que se aborda en el trabajo de grado y estructurar el mismo.

Posteriormente se apropia el método por proyectos el cual dará el lineamiento metodológico para la construcción de la estrategia el cual se concluye en cinco pasos como lo son la recolección de la información, planificación, construcción de la estrategia, presentación de los resultados y conclusiones.

### 6. Conclusiones

Teniendo en cuenta el análisis de los conceptos de ecodiseño y los criterios que permitieron seleccionar el contenido, se puede apreciar que existe un amplio campo de acción del área de tecnología respecto al ecodiseño.

El hecho de tener que asumir una serie de escenarios muy parecidos a la realidad que permiten una exploración y una experimentación con un riesgo cero, aportara a que el estudiante desarrolle mayores competencias, habilidades y destrezas que posterior meten serán más fácil de aplicar a un contexto rea

Algo muy importante que se debe resaltar es que este tipo de trabajos por tener un alto componente de elementos trasversales debería poder ser revisado por un grupo de expertos de otras áreas para poderlos analizar, evaluar y aportar de tal manera que se puedan identificar puntos coyunturales de la propuesta

<b>Elaborado por:</b>	Ana María Amaya Albarrán
<b>Revisado por:</b>	Nilson Valencia

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	28	02	2013
--	----	----	------

**ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE TECNOLOGÍA A ESTUDIANTES DE  
GRADO 9° BASADA EN EL ECODISEÑO**

**AUTOR:**

**ANA MARÍA AMAYA ALBARRÁN**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO**

**BOGOTÁ  
2013**

**ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE TECNOLOGÍA A ESTUDIANTES DE  
GRADO 9° BASADA EN EL ECODISEÑO**

**AUTOR:**

**ANA MARÍA AMAYA ALBARRÁN**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de licenciada  
en Diseño Tecnológico**

**Director**

**NILSON VALENCIA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO**

**BOGOTÁ**

**2013**

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN.</b>	<b>5</b>
<b>3. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>7</b>
<b>3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>7</b>
<b>4. ANTECEDENTES</b>	<b>8</b>
<b>5. MARCO TEÓRICO</b>	<b>12</b>
<b>5.1. Ecodiseño</b>	<b>12</b>
5.1.1. ¿Cómo surge el ecodiseño?	13
5.1.2. Desarrollo sostenible	14
5.1.3. Ecoeficiencia	15
5.1.4. Ecología industrial	16
5.1.5. Enfoque, método o estrategia.	18
<input type="checkbox"/> Silvia Burbano y Brunella Cozzo	19
<input type="checkbox"/> Ihobe	20
<input type="checkbox"/> Ecodiseño ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles	21
<input type="checkbox"/> Diseño respetuoso con el medio ambiente (DFE)	23
<input type="checkbox"/> EDIP: Diseño medio ambiental de productos industriales	25
<input type="checkbox"/> Promise	26
<input type="checkbox"/> Las estrategias de diseño respetuoso con el medio ambiente	27
5.1.6. Abordaje del ecodiseño	28
<b>5.2. Educación En Tecnología</b>	<b>32</b>
5.2.1. Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología (OG)	33
<input type="checkbox"/> Componentes.	33
<input type="checkbox"/> Competencias.	36
<input type="checkbox"/> Desempeños.	37
5.2.2. La organización por ciclos	37
<b>5.3. Definiendo las estrategias.</b>	<b>40</b>
5.3.1. Las Tic's como parte de la estrategia.	42
5.3.2. Juegos serios	43
<b>6. METODOLOGÍA</b>	<b>49</b>
<b>7. CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRATEGIA.</b>	<b>52</b>



<b>7.1. Recolección De La Información</b>	<b>52</b>
7.1.1. Antecedente Institucional	52
<b>7.2. Planificar</b>	<b>53</b>
<b>7.3. Diseño De La Solución</b>	<b>54</b>
7.3.1. Objetivos de aprendizaje	55
7.3.2. Selección de contenidos	58
7.3.3. Estructura de contenidos	61
7.3.4. Abordaje Metodológico	63
7.3.5. Parámetros del juego	64
<b>7.4. Presentación De Resultados</b>	<b>66</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>78</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO 1</b>	<b>81</b>

## AGRADECIMIENTOS

*A mis padres por ser el mejor ejemplo de perseverancia y el apoyo fundamental para poder cumplir este logro. Si no fuera por ellos no estaría donde estoy y no sería quien soy.*

*A mis hermanos por la paciencia y las buenas energías, por la compañía y por todas las alegrías.*

*A el profesor Nilson Valencia y a Luz Rincón por la confianza, la paciencia, pero sobre todo por confiar en mí y saberme guiar a ver la luz de este camino.*

*A Jairo Andrés, por estar ahí en el momento que más se necesita con esas palabras de aliento y tu apoyo incondicional.*

*Pero todas estas cosas y todas estas personas no serían posibles sin la presencia de Dios que es el quien todo lo puedo y todo me lo ha dado.*

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado el cual tiene por objetivo diseñar una estrategia basada en el ecodiseño, que permita a los estudiantes de grado 9° del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas desarrollar un proceso tecnológico más acorde con el medio ambiente, surge puesto que se evidencia la necesidad de que los jóvenes hoy en día sean los que aporten a la construcción de un futuro más sostenible, en este orden de ideas se hacía importante poderles dar herramientas que les permita tener un criterio mucho más claro respecto a los procesos tecnológicos que hoy en día se desarrollan y al mismo tiempo que logren entender los impactos ambientales que se están produciendo.

Por esta razón, se encuentra necesario que la estrategia este basada en el ecodiseño, ya que se si bien es cierto este es un proceso industrial, se considera que vale la pena ser traído al aula de manera que permita que los conocimientos que el estudiante aprende tenga una razón de ser mucho más acorde respecto a el contexto en el que se vive hoy en día y al mismo tiempo un ejemplo aplicativo mucho más concreto.

Adicionalmente el ecodiseño es una tendencia que permite reconocer conceptos que componen el plan de estudios del área de tecnología, de manera tal que el estudiante logre comprender la articulación de los conocimientos escolares a su contexto diario.

Para la construcción de dicha estrategia se siguieron una serie de pasos adaptados del método por proyectos, con ello lo que se busca es poder generar la estrategia teniendo en cuenta pasos que permiten desarrollar una planeación, idear los parámetros de una solución y finalmente evaluar y concluir respecto a cómo se podría proyectar el trabajo de grado además de presentar cuales han sido los aprendizajes de la autora con el desarrollo del trabajo.

Es importante resaltar que gracias al proceso de observación previo se pudo deducir la necesidad inherente de la población objeto a estar en constante uso de las TICs, razón por la cual la estrategia fue pensada, de manera tal que se pudiera incorporar virtualmente, de forma que le permita al estudiante acceder a ella sin necesidad de ningún tipo de guía o de acompañamiento permanente que le invitara a revisar las temáticas, si no que por el contrario propendiera por ser un proceso mucho más autónomo, para ello se hizo uso de los juegos serios, ya que se concibe como una estrategia innovadora que servirá como recurso de

formación, el cual basado en la exploración y la simulación permite que a medida que el estudiante avanza en los contenidos construya su propio criterio respecto a los comportamientos poco acordes con la sostenibilidad y al mismo tiempo desarrollo sus conocimientos respecto a la evolución, uso y apropiación de la tecnología en las sociedades modernas tal como son el esbozo de los objetivos de la educación en tecnología.

Finalmente cabe resaltar que estas propuestas por tener un alto componente de elementos transversales debería poder ser revisado por un grupo de expertos de otras áreas para poderlos analizar, evaluar y aportar de tal manera que se puedan identificar puntos coyunturales de la propuesta, y así implementar la propuesta de forma tal que sea lo más eficiente respecto a lo que se espera.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El papel desempeñado durante el desarrollo de la carrera, en espacios de confrontación académica como la práctica, ha permitido observar que los estudiantes de grado 9° del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas (Ver ANEXO 1), en algunos casos evidencian bondades y en otras las debilidades en su proceso de formación respecto a conocimientos relacionados con la conservación y sostenibilidad del medio ambiente desde la perspectiva del área de tecnología.

Un claro ejemplo de ello se puede evidenciar con la construcción de artefactos y /o prototipos que los estudiantes desarrollan para entender o asimilar un concepto o proceso, el cual normalmente requiere una serie de materiales (reciclables y no reciclables), pero de acuerdo a lo observado no se tienen en cuenta factores que permitan aportar a mejorar las condiciones ambientales ya que luego de ser presentados, la mayoría de las veces son desechados sin medir las implicaciones que este acto puede tener; adicionalmente no hay una clara evidencia del nivel de apropiación de los conceptos de tecnología.

Dada esta situación se revisa los lineamientos curriculares para el área de tecnología con el objetivo de poder evidenciar la forma como se propone a los docentes abordar los temas ambientales y de allí se puede percibir que dicho componente tiene diversas connotaciones tales como:

- El entorno en el cual se desarrollan las actividades cotidianas del ser humano
- Un elemento que junto con el factor social es afectado por los procesos tecnológicos.
- Las acciones tales como el reciclaje que permiten conservar y mejorar el medio ambiente.
- Como un elemento secundario dentro de la creación de nuevos artefactos para la apropiación de conceptos tecnológicos.

Estas formas de abordar la enseñanza de la tecnología están generando que las competencias para la reflexión (enfocadas a los temas ambientales) que se pretenden adquieran los estudiantes de grado 9° se queden en la mayoría de los casos en palabras y no se vean reflejadas en hechos concretos; teniendo en cuenta que hoy en día los problemas ambientales a pesar de ser el reflejo del agotamiento de los recursos y los procesos de contaminación producidos por las grandes industrias, es también un problema de conocimiento y de educación que va más allá del aprendizaje acerca del entorno y de cómo abordar la situación ambiental.

Con este panorama y con el ánimo de indagar respecto a una posible estrategia que basada en la experiencia de las industrias aporte una solución a los impactos ambientales y que a nivel educativo tenga una estructura acorde a las temáticas propuestas para el área de tecnología en el grado 9°, se pretende abordar el ecodiseño, el cual ha sido una de las grandes estrategias industriales para reducir el impacto ambiental como una herramienta incidente en la generación de competencias para la reflexión en el área de tecnología.

Para ello es importante analizar cómo se pueden articular las experiencias industriales relacionadas con el ecodiseño a la enseñanza de conceptos del área de tecnología para el grado 9°, de manera tal que busque que los estudiantes desarrollen habilidades para acciones concretas respecto al medio ambiente de una forma atractiva respecto a su perspectiva de aprendizaje, constructiva para el área de tecnología y significativa para el desarrollo sostenible.

### 3. JUSTIFICACIÓN.

Teniendo en cuenta la situación mundial actual, en la cual el desarrollo industrial es un factor que genera un gran impacto ambiental y de acuerdo con lo dicho en el prefacio de él documento creado por la UNESCO Y EL PNUMA Louth x change “hoy en día los jóvenes constituyen un grupo importante dentro de las sociedades de consumo, y los hábitos que desarrollen ahora jugaran un papel decisivo en los futuros patrones de consumo. Sus decisiones como consumidores ejercen una influencia creciente en los mercados y estilo de vida. Por lo tanto los jóvenes merecen especial atención en los esfuerzos por cambiar nuestros ineficientes patrones de consumo por otros más a tono con el desarrollo sostenible.” (UNESCO y PNUMA, 2002)

En Colombia el decreto 1743 de 1994 institucionaliza los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) como eje transversal en el marco de los proyectos educativos institucionales PEI, de igual forma desde las orientaciones para el área de tecnología del grado noveno (9º) llama la atención el reconocimiento de cuatro componentes como referentes para generar los planes de estudio y las estrategias de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas que además propenden a un manejo por ciclos lo cual implica tener de precedente al sujeto que aprende antes de los conocimientos que se enseñan.

A pesar de estos esfuerzos, son escasas las estrategias adoptadas en el aula de clases del área de tecnología respecto a la forma de abordar los problemas ambientales y de acuerdo con el profesor Penagos (2009) es tan necesario tener implícito el concepto tecnológico en los problemas ambientales ya que existe un alto grado de intervención a sistemas complejos como por el ejemplo el comportamiento de los ecosistemas, la evolución de la sociedad humana, el registro y el manejo de la información, la identificación e interacción con los procesos que se encuentran construyendo un nuevo paradigma.

Al analizar esta situación se puede apreciar que los planes de estudio necesitan herramientas que permitan abordar las distintas áreas de conocimiento, generando un mayor aporte a los fines de la educación en tecnología que deben atender al “desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional”<sup>1</sup>, y que adopte los nuevos conceptos que se han ido consolidando en el afán de contribuir al mejoramiento del desarrollo humano el cual ha sido fuertemente afectado por los procesos de globalización.

Como docentes del área de tecnología e Informática se debe propender al desarrollo o la comprensión de una nueva cultura tecnológica matizada por el manejo de nuevos paradigmas, el análisis de nuevos símbolos y el desarrollo de capacidades humanas relacionadas con la innovación y el diseño tecnológico, con miras a la mejora de las condiciones de vida del ser humano, es ahí donde es importante a través de la formación en tecnología se genere una concepción diferente en los estudiantes acerca de que hacer tecnológico, que ellos entiendan y sean críticos ante los nuevos procesos industriales que se están desarrollando, que sean propositivos y generen nuevas ideas a través de construcciones que les permita expresar soluciones posibles, alcanzables y sostenibles.

Por tal razón se considera importante el planteamiento de una propuesta) de una estrategia para ser llevada al aula, que permita que los estudiantes adquieran valores y conocimientos ambientales, que se integren en los planes de estudio que están propuestos para el área de tecnología en el grado noveno; además concientice a los estudiantes de los impactos ambientales que se están generando las nuevas tecnologías, para que sean ellos quienes den soluciones más óptimas y responsables para cuidar el planeta y sus recursos, lo cual debería estar al alcance de todos

---

<sup>1</sup> Tomado de ley general de educación (ley 115 de 1994)



## **4. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una estrategia basada en el ecodiseño que permita a los estudiantes de grado 9° del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas desarrollar un proceso tecnológico más acorde con el medio ambiente.

### **4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Abordar el ecodiseño desde los contenidos del área de tecnología de manera tal que sea acorde a las orientaciones y lineamientos propuestos para el área.

Incorporar los juegos serios como estrategia de aprendizaje, de tal manera que sea navegable y usable por parte de la población objeto.

Mostrar una alternativa innovadora para la enseñanza de tecnología con un enfoque ambiental que aporte competencias para la acción y la reflexión.

## 5. ANTECEDENTES

En el momento de iniciar la revisión de antecedentes para este trabajo de grado, se encontraron diversas iniciativas que tergiversan palabras claves tales como concienciación, pensamiento crítico y reflexivo entre otras de menor concurrencia buscando lograr unos objetivos muy comunes a la presente y que en general apuntan a un cambio de perspectiva. Pero además de ello se aprecia una gran incertidumbre ante estas iniciativas, ya que se encuentran muchas propuestas que coinciden en los objetivos pero que se quedan (la mayoría) en un momento reflexivo y pocas son las que llegan a acciones concretas.

A pesar de ello, a continuación se resaltarán algunos proyectos importantes que se han aplicado y han dado unos resultados que han permitido de una u otra forma modificar el paradigma educativo, insertando nuevos conceptos en el aula de clases en busca de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

*EcoDesign education strategies: a recent initiatives for Industrial Design and Technology undergraduates at Loughborough University Dr Tracy Bhamra and Dr Vicky Lofthouse (Cranfield Institute of Technology) and Dr Eddie Norman (Loughborough University)*

Este proyecto de la Universidad de Lounhborough (Reino Unido) aborda un claro aporte de cómo el ecodiseño es necesario en la optimización de los procesos que realizan los estudiantes para plantear, plasmar y construir una solución, teniendo en cuenta una visión crítica de los productos que se desarrollan y la evolución que tiene el programa para atender la necesidad de que los estudiantes conozcan y aporten a la problemática de desarrollo sostenible, de esta manera también se percibe la necesidad de modificar los planes de estudio para el programa de Diseño Industrial y Tecnología en el Departamento de Diseño y Tecnología de la Universidad.

La justificación de la investigación básicamente se centra en la necesidad emergente de orientar a los estudiantes con estrategias de diseño sostenible, lo cual requiere que los desarrolladores de currículum aborden algunas cuestiones difíciles de la introducción efectiva de diseño sostenible en la práctica industrial, el cual ha sido el resultado de iniciativas importantes que han proporcionado capacitación y apoyo. Sin embargo no es para menos que los estudiantes requieran recursos o apoyos, ya que según la investigación la idea es involucrarlos desde el momento en el que están comenzando su proceso de formación como diseñadores, adicionalmente el desarrollo curricular se presenta como un módulo optativo de la carrera, lo cual lo hace sin ningún prejuicio y sea mejor el nivel de motivación del estúdiante y más aún cuando se van viendo los resultados durante el proceso.

Para llegar a los resultados se hace un proceso de observación y acompañamiento, el cual les permite a los autores integrarse como parte del proceso y reconocer la manera de abordar las temáticas y las actividades que deben desarrollar para implementar la solución del problema, de ello cabe resaltar que la comunicación es un elemento fundamental, donde se rescatan las presentaciones PowerPoint como una estrategia eficaz para transmitir las ideas recogidas de los recursos bibliográficos revisados por parte de los estudiantes y también como un recurso a modo de bitácora.

De la anterior revisión se pudo deducir principalmente dos cosas, que son, si bien el termino ecodiseño está presente de forma tal que es el objeto y/o objetivo de estudio, no se evidencia una estructura construida en la cual más que analizarlo, se integre como un elemento que fundamente o que enfoque, lo cual hace que la revisión realizada aporte algunos elementos que podrían ser tenidos en cuenta a la hora de revisar el concepto para este trabajo, también se resalta algunos factores como la optimización de recursos de aprendizaje, los procesos de

comunicación entre docentes y estudiantes, los cuales evidencian la importancia de proponer una alternativa para abordar los problemas de aprendizaje en las actividades escolares propuestas para el aula de tecnología que sean acordes y responsables con el medio ambiente.

*Curso en comunicación Política y Estrategia para el Manejo de medios desarrollado por la Escuela Virtual PNUD.(2011)*

En este proyecto se busca capacitar virtualmente a Jóvenes líderes políticos de América Latina y el Caribe en la formación de habilidades para el manejo del marketing político, adicionalmente la estrategia a abordar debe aportar a ser una metodología atractiva, de fácil uso y efectiva para un público que por su baja disponibilidad (tiempos de dedicación cortos) tiene tendencia a la deserción, además por la temáticas a abordar es necesario que la metodología les permita aprender vivenciando situaciones reales en la virtualidad.

La solución dada para abordar la situación problema ya planteada se basa en *proponer utilizar una metodología basada en el juego ya que este tipo de método tiene como característica ser atractivo, desafiante y fácil para los estudiantes*<sup>2</sup>la idea es que a través de un juego de rol, el estudiante pueda experimentar los momentos vividos durante la preparación para ser candidato político a la alcaldía de una ciudad futurista llamada Mediapolis; vale resaltar que la estrategia se apoya en un aula de formación virtual donde los estudiantes tienen espacios complementarios para la discusión y el aterrizaje de experiencia a su cotidianidad, generando de esta manera un aprendizaje colaborativo y que además se apoya en recursos multimedia desarrollados por expertos en la temática de formación y acompañamiento a líderes políticos.

---

<sup>2</sup>Escuela Virtual PNUD, Propuesta proyecto de formación en comunicación política y marketing político, 2011

Teniendo en cuenta que es un espacio de educación no formal totalmente virtual, se considera un antecedente para este trabajo ya que contiene una estrategia totalmente innovadora, implementada en las tics y con un objetivo de formación que busca impactar una realidad, tal como se espera que el presente trabajo lo haga desde el aula de clase de tecnología, donde encontraremos el acompañamiento constante del docente como guía y además contamos con recursos presenciales que pueden complementar adecuadamente el proceso de formación para así cumplir a cabalidad los objetivos de aprendizaje propuestos para el área de tecnología en la institución abordada.

A partir de esta serie de antecedentes se inicia la revisión de los conceptos que se considera pertinentes abordar para el desarrollo de este trabajo de grado.

## **6. MARCO TEÓRICO**

El presente capítulo se distribuye en tres apartados de la siguiente manera: primero se hará una revisión del concepto de ecodiseño, sus orígenes y los términos que han hecho que el tema sea abordado desde el enfoque del diseño de productos. Esta revisión busca el reconocimiento de elementos que propendan al cambio del paradigma en factores tales como la sociedad del consumo y el impacto ambiental aportando desde el aula de tecnología. En esta sección también se da una mirada sobre estrategias y métodos para los procesos de diseño y fabricación de productos que se basan en el ecodiseño y que pueden ayudar a determinar el paso a paso o la metodología que permita enganchar el ecodiseño a la educación en tecnología.

La segunda parte presenta los lineamientos curriculares para el área de tecnología, en particular para el grado 9º, los cuales son presentados de tal manera, que ubican las competencias como un punto de donde emerge el que hacer del estudiante respecto a los conocimientos que se pretenden transmitir en el área de tecnología, igualmente se revisan la Propuesta de Orientaciones para el Diseño Curricular, con la cual se hace la ubicación y la contextualización de acuerdo al ciclo que se está abordando.

Finalmente y buscando el modo de unificar la información recogida hasta el punto se hace pertinente la conceptualización entorno a las estrategia pedagógicas y didácticas que se consolidan a partir de la incorporación de las TIC`s en el aula y generan alternativas innovadoras tales como los juegos serios.

### **6.1. Ecodiseño**

Para entender la perspectiva que se desea abordar es necesario examinar los conceptos previos que dieron paso al término ecodiseño, éste se ha relacionado a nivel mundial con términos como diseño verde, diseño ecológico, diseño para el

medio ambiente, diseño ambientalmente sostenible entre otros, los cuales buscan integrar aspectos ambientales en el diseño y desarrollo de productos basándose en el concepto de sostenibilidad; buscando modos alternativos de ejecutar una tarea con un mejor impacto ecológico de igual (o mayor) eficiencia, teniendo en consideración la perspectiva de que la ética y la estética no son conceptos opuestos sino complementarios.<sup>3</sup>El concepto está ligado al cambio global actual.

Lo anterior sugiere que abordar una definición única y compartida entorno al concepto de ecodiseño no resulta fácil, cuando al dar una revisión a la literatura sobre el tema existen diversas posturas y además otros términos asociados. Sin embargo, se intentará a continuación centrar el significado que oriente el objetivo general de este estudio.

#### **6.1.1. ¿Cómo surge el ecodiseño?**

Durante la revolución industrial se pensaba en los devastadores efectos que estaba acarreando la producción en masa, las grandes fábricas y el deterioro de la calidad de vida de los trabajadores; los fundadores de los movimientos Artes y Oficios (1850-1914) se percataron del gran impacto ambiental que estaba ocasionando las nuevas industrias, pero a pesar de sus esfuerzos por mejorar los procesos de fabricación y dar cuenta del error que se estaba cometiendo, no se obtuvo mayor cambio, ya que solo se incentivó a un pequeño sector de la sociedad. No obstante quedaron sembrados unos precedentes y posturas críticas que más adelante impulsaron los cambios de concepción en el diseño, los cuales se consumaron gracias a las críticas expuestas por Víctor Papanek en su libro diseño para el mundo real (1970) en este libro el autor pretendía hacer un llamado de atención al que hacer del diseñador, cuestionando los procesos y fines de las innovaciones de los diseñadores en cuanto a la responsabilidad social que se tiene en el momento de diseñar un producto, dicho de otra manera el pensar en la

---

<sup>3</sup>Tomado de (UNESCO y PNUMA, 2002)pag22

obsolescencia programada (la cultura de comprar-tirar-comprar) y los impactos ambientales que hasta el momento no eran un aspecto muy tenido en cuenta; de allí surge lo que se conocía como el diseño ecológico, que busco mejorar en las legislaciones ambientales, una mayor conciencia de la opinión pública y un aumento de la competitividad en el sector privado en materia de funcionalidad y eficiencia de los productos.

### **6.1.2. Desarrollo sostenible**

El desarrollo sostenible está definido desde la conferencia de la ONU sobre medio ambiente en Estocolmo de 1972 y en la cumbre de Rio de 1992, allí fue tema central de las agendas de este encuentro y se hizo ver la necesidad de introducir este concepto en los planes de gobierno mundiales en donde se definió como “aquél desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Intuitivamente una actividad sostenible es aquella que se puede mantener. Por ejemplo, cortar árboles de un bosque asegurando la repoblación es una actividad sostenible. Por el contrario, consumir petróleo no es sostenible con los conocimientos actuales, ya que no se conoce ningún sistema para crear petróleo a partir de la biomasa. Hoy sabemos que una buena parte de las actividades humanas no son sostenibles a medio y largo plazo tal y como hoy están planteadas”<sup>4</sup>, el desarrollo sostenible tiene girando en su entorno factores económicos sociales y ecológicos y busca tener un equilibrio, generar una igualdad social a partir de las economías dinámicas que busquen una mayor productividad de los recursos; Sin embargo, el tema del medio ambiente tiene antecedentes más lejanos. En este sentido, las Naciones Unidas han sido pioneras al tratar el tema, enfocándose inicialmente en el estudio y la utilización de los recursos naturales y en la lucha porque los países (en especial aquellos en desarrollo) ejercieran control de sus propios recursos naturales.

---

<sup>4</sup>(Comisión Brundlandt, 1992)



Con esta referente si puede percibir que es desde el desarrollo sostenible donde surge la necesidad de establecer un medio que permita un fin, que podría ser el ecodiseño como elemento que permite aportar al desarrollo sostenible, lo cual también reconoce la justificación de preocuparse por los procesos que giran en torno al ciclo de vida de vida de los productos e inclusive a el mismo producto.

### **6.1.3. Ecoeficiencia**

El concepto de Ecoeficiencia, acuñado en 1992 por el Consejo Empresarial Mundial, se aplica a procesos de producción de bienes y servicios respecto a precios competitivos, que satisfacen necesidades humanas mejorando la calidad de vida, reduciendo los impactos ambientales y la racionalidad en el uso de recursos naturales a lo largo de todo su ciclo de vida, a un nivel similar a la capacidad de carga de los ecosistemas.

La Ecoeficiencia implica producir más, con menos recursos (materiales y energéticos) y la mínima afectación sobre el medio ambiente y la sociedad (*Capuz, 2009*). Este hecho sugiere el aumento de las posibilidades de reciclaje, maximizar el uso de recursos renovables contra no renovables, aumentar la durabilidad de los productos y la intensidad de uso de dichos productos y servicios.

La Ecoeficiencia se soporta en varias herramientas que permiten a los empresarios a traducir en acciones sus criterios y a medir el nivel de eficiencia ambiental de sus organizaciones; entre otras:

El Ecobalance: organización de datos para evaluar estrategias de prevención de la contaminación, reducción de costos y administración ambiental y financiera.

Los Indicadores, para medir los avances hacia la sustentabilidad económica y ambiental en las empresas.

El Benchmarking, para comparar y medir los procesos de organización de las empresas en relación con las mejores operaciones), la gestión de subproductos (para promover el intercambio de subproductos entre diferentes industrias, dado que un subproducto o residuo sin valor para un proceso, se puede incorporar a otros sectores y otros actores de la sociedad.

El Sistema de Gestión Ambiental es el componente del sistema de administración de una empresa que incluye estructura organizacional, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener una política ambiental.

#### **6.1.4. Ecología industrial**

La relación entre industrias (u otras entidades) que promueven la ecología industrial tiende a cerrar el ciclo de materia y, por lo tanto, obtener un nivel cero de residuos. Esto lo consigue en parte usando los subproductos y residuos de una industria como materia prima de otras, como pasa en los ecosistemas naturales. Es fácil imaginar los beneficios económicos y medioambientales que este método tiene, pues al ahorro de recursos se suma la minimización de residuos y la disminución de cargas contaminantes. A esto se añade la mejora de la imagen ambiental de las empresas, entidades y municipios y la mayor relación y colaboración dentro del sector industrial y del sector industrial con el medio social y natural.

Pero la ecología industrial no se limita sólo a estos métodos de cierre de ciclo, también denominados simbiosis industrial y metabolismo industrial, sino que se sirve de otros muchos métodos que contribuyen a disminuir el impacto ambiental, mejorar la ecoeficiencia y aumentar la rentabilidad, siempre tendiendo hacia una mayor sostenibilidad (*Martin,2010*). Por tanto, en el estudio o la implantación de un ecosistema industrial se pueden usar métodos como el análisis de ciclo de vida, la minimización, la producción limpia, el análisis económico-ambiental, etc., pero

teniendo en cuenta que aquello más específico de la ecología industrial es crear una red de industrias, vinculadas por sus residuos y a la vez relacionadas con el entorno social y natural.

Es conocido que los recursos naturales son limitados y que el equilibrio de nuestro mundo se ha visto alterado, las toxinas y los productos derivados de la industria no solo son dañinos para el medio ambiente sino también para la salud. Nuestra cultura está basada en el consumismo y el deseo de poseer lo último, y este anhelo no va a cambiar, está profundamente arraigado en nuestra actual forma de vida.

Por tanto, la clave para alcanzar el futuro sostenible se basa en encontrar una forma de satisfacer el estilo de vida de nuestra sociedad de un modo más constructivo. Ecodiseño tiene en cuenta valores como aportes para la conservación de nuestro medio ambiente, valores económicos y sociales en la producción, el ciclo vital y la elección de materiales.

El diseño es una disciplina en evolución y cambio permanente, constantemente se desarrollan nuevos materiales, técnicas y procesos, por no hablar de nuevas tendencias y nuevos estilos.

La idea de integrar procesos que aporten a la conciencia ecológica en la práctica del diseño es una preocupación y una necesidad cada vez más acuciante, los diseñadores desempeñan un papel clave en la evolución de estas prácticas porque deben tomar decisiones claves respecto a los materiales, la forma de fabricación, no solo en resolver su estilo sino también en resolver algunos problemas.

Si se denomina diseño sostenible, medioambiental, verde o ecológico, así que pretende dar a entender los grandes aportes que dan los diseñadores a la conservación del medio ambiente.

“La mayoría de los productos y servicios utilizan recursos naturales, muchos de los cuales son irremplazables. El método por el cual se extraen las materias primas de la tierra puede causar severos problemas ambientales. El proceso de manufactura en sí mismo utiliza energía, crea desperdicio y puede dar origen a subproductos dañinos. El producto tiene luego que ser distribuido –y provocar otros temas ambientales– luego de lo cual es usado. Numerosos productos tienen un efecto significativo sobre el medio ambiente cuando están en uso; por ejemplo los automóviles, los detergentes o las pinturas. Y finalmente, el producto puede ser desechado causando otra serie de problemas.” (Mackenzie, 1991).

Al pensar en ecodiseño no se debería exigir una redefinición completa de la disciplina, pero si exigir una nuevas formas de diseño. Donde se puede atrever a dar soluciones aunque parezcan muy salidas de tono pueden ser asertivas.

Ahora que se ha entendí un poco en que consiste el ecodiseño, es importante empezar a revisar como se está implementando y si realmente la tendencia es a ser acorde con su definición o definitivamente el abordaje que se le está dado, está causando un impacto más severo en términos ambientes y/o sociales]; es por ello que se hace la revisión de los procesos como se implementa teniendo varias perspectivas y metodologías.

#### **6.1.5. Enfoque, método o estrategia.**

Ahora bien, después de tener el concepto es necesario poder contar con los medios o pasos que han permitido que se convierta en un proceso mucho más tangible e inclusive en productos, donde se tiene una mayor necesidad de una intervención intelectual, es decir la necesidad de que se aterricen y se apropien los conceptos, es por ello que a continuación se presentara los hallazgos de la revisión hecha a la bibliografía de varios autores y sus estrategias, metodologías o enfoques basados en el ecodiseño.

– Silvia Burbano y Brunella Cozzo

Desde la posición de las autoras el ecodiseño no solo ofrece la posibilidad de diseñar su forma (diseño funcional), sino también de renovar los procesos de producción y los hábitos de comportamiento de una sociedad para lograr una mayor sostenibilidad ambiental; para poder lograr esta concepción de ecodiseño es necesario que el diseñador tenga una aguda capacidad imaginativa cuando ha de buscar sistemas, tecnologías y estrategias de producción alternativa, esto no se liga solamente a la capacidad creativa, también a la capacidad de la percepción de necesidades reales, a la reflexión del contexto tanto del usuario final como del producto y en si al proceso de innovación que puede acarrear un nuevo producto.

El ecodiseño está ceñido a la forma que lleva a la función, esto hace que los productos ideados bajo esta concepción adquieran una serie de características que los definen entre lo flexible o durable, lo multifuncional o modular, lo adaptable o reciclable, generando un cambio en la concepción del producto respecto a sus componentes, su función, su distribución (la manera de dar a conocer).

El diseño por componentes como una iniciativa que le permitirá al diseñador analizar cada una de las partes del producto y optimizar la forma de cada momento, teniendo en cuenta parámetros tales como:

- Partes del mismo material
- Minimizar la producción de residuos
- Evitar las formas y los sistemas que puedan dilatar en el tiempo los procedimientos de desmontaje

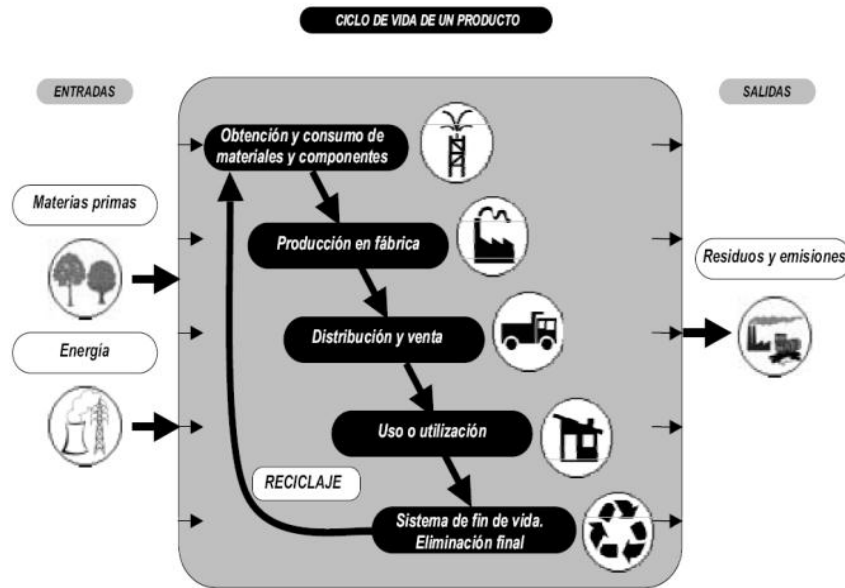
Desde el punto de vista de los materiales el optimizar este factor permite la protección de los recursos y reducciones de la emisión ambiental; teniendo en cuenta el concepto de mono materialidad que es el uso de un solo material en los nuevos diseños.

El reciclaje prevé la transformación y la reutilización del material o los materiales del objeto que se utiliza. La reutilización vuelve a utilizar el mismo objeto realizando modificaciones a la forma y/o a la estructura.

Finalmente el diseño sistemático apuesta por la invención de un nuevo modelo productivo en el que los ciclos industriales sean abiertos y estén relacionados recíprocamente, generando así flujos de recurso de materiales (los productos secundarios) y energías, gracias a los cuales ningún elemento descartado queda sin uso y cada sistema es más estable a largo plazo.

– *Ihobe*

Como método el ecodiseño tiene sus propias fases de implementación y cada una de ellas varía de acuerdo a su autor, luego de una inspección a través de los distintos métodos de ecodiseño se reconoce el método aplica en la compañía IHOBE S.A. del país Vasco como uno de los más claros, completos y efectivos (hoy en día se puede evidenciar su desarrollo respecto al tema ingresando a su portal web) quienes en su ánimo de incentivar el ecodiseño como un método fácil de aplicar y con grandes ventajas en la industria crearon el *manual práctico de ecodiseño*, como elemento de contextualización la compañía uso una buena estrategia que es mostrar el impacto ambiental que causan los productos en cada uno de los pasos del ciclo de vida y a partir de esta reflexión surgen los pasos que construyen el manual, en la figura 1 se puede tener una visión mucho más clara de los distintos problemas que se pretende abordar con el método compuesto por 7 fases como lo son: preparación del proyecto, aspectos ambientales, ideas de mejora, desarrollo de conceptos, producto en detalle, plan de acción, evaluación.



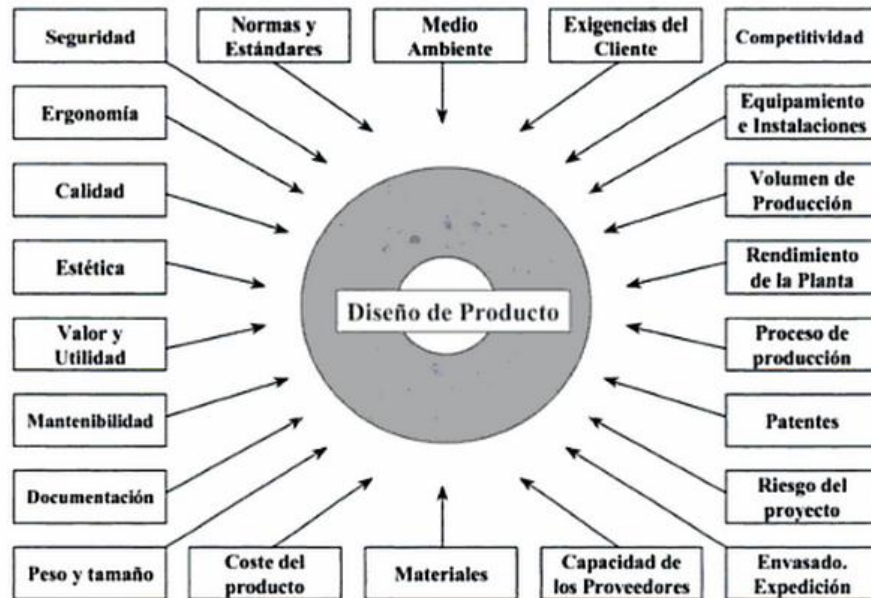
**Figura 1.** Análisis del ciclo de vida de los productos desarrollado por la compañía IHOBE S.A

- *Ecodiseño ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*

En este libro los autores presentan el ecodiseño como una metodología basada en la ingeniería concurrente y la ingeniería del ciclo de vida, las cuales se considera debe entenderse como un ciclo físico, es decir desde la fase del procesamiento de las materias primas hasta la fase final del producto pasando por las fases de producción, almacenamiento, transporte, distribución y uso (Capuz,Gomez, 2009); partiendo de esta idea se puede entender la concepción que hace el autor acerca del ecodiseño y que en este apartado se pretende referenciar como una perspectiva aplicada a la industria con bastantes elementos que pueden llegarse a adoptar para lograr el objetivo de la investigación.

Cuando en el libro se habla del costo del producto se tiene en cuenta dos lineamientos principales que marcan el primer parámetro de los productos sostenibles, los cuales durante la etapa de diseño se definen entre el 70% y 80%

del producto, y solo se puede llegar a un buen proyecto detallado si se parte de un buen diseño conceptual, lo cual nos hace pensar en la importancia de la planificación, respecto a los materiales, el tiempo de desarrollo, lo cual puede generar espacios de reflexión respecto al trabajo de equipo que busca solución a una necesidad o problema.



**Figura 2.** Factores del entorno de diseño.

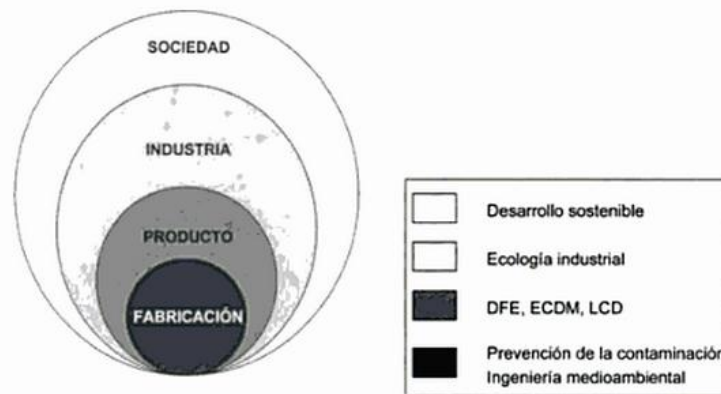
Cuando se piensa en las soluciones a necesidades es importante resaltar: los costos, las especificaciones que debe satisfacer el producto en el mercado, los medios de producción, el estado y alcance de las tecnologías, el respeto por el medio ambiente y en general en los factores que influyen a lo largo del ciclo de vida de los productos, de acuerdo con la técnica expuesta en el libro “DiseingFor” en la figura 3 se resumen los factores más importantes que se deben tener en cuenta.

Una de las definiciones adoptadas para el DFE es la propuesta por Fiksel “consideración sistemática de la función del diseño con respecto a objetivos medio



ambientales, de salud y seguridad a lo largo del ciclo de vida completo del producto y del proceso”

El autor reconoce otros enfoques que tiene en cuenta el problema ambiental durante el proceso de fabricación afinados en la gráfica 3, en ella se pretende dar muestra del grado o nivel de efecto causado por las diferentes estrategias en cada una de las categorías que influyen en el proceso de fabricación; con el DFE se busca que el diseñador entienda que el impacto ambiental debe ser analizado y reducido durante su relación con el producto y no debe ser transferido a otros.



**Figura 3.** Diferentes enfoques para abordar el problema medioambiental en las categorías que surgen durante el sistema de fabricación.

– *Diseño respetuoso con el medio ambiente (DFE)*

Lugares o actores, esto constituye el enfoque como un proceso de adecuación y reflexión por parte del diseñador menos análogas, respecto a su homónimo la ingeniería concurrente donde se pretende que los diseñadores consideren todos los elementos involucrados en el ciclo de vida del producto desde su concepción hasta su eliminación, incluyendo costo, calidad, planificación y requerimientos del usuario, mientras que en el DFE pretende considerar los efectos medioambientales del proceso y del producto. (Capuz, 2009)

Vale la pena tener en cuenta los retos más importantes que subyacen de DFE y que según Fiksel son el resultado de cruce de estrategia y objetivos, por los cuales:

Es importante la experiencia respecto al tema medioambiental que normalmente no tienen los ingenieros de productos, por lo cual subyace la necesidad de una persona experta en el tema dentro del proyecto.

La complejidad de la naturaleza y lo sensible a los fenómenos medioambientales hace de está algo difícil de entender y analizar.

Los sistemas económicos en que los productos se elaboran, usan y reciclan son mucho más difícil de comprender y controlar que los productos en sí mismos, esto quiere decir que para el mercado es mucho más sencillo elaborar un nuevo producto, que rediseñarlo o reciclarlo.

Con estos retos preestablecidos, aclarados y entendidos surge la necesidad de generar estrategias que a nivel empresarial permitan incorporar de manera prioritaria las especificaciones medioambientales a las metodologías de diseño sistemático y elevar los temas medioambientales a un nivel estratégico para la empresa.

Por lo anterior se hace necesario generar herramientas para implementar el DFE, para lograr sus objetivos; estas herramientas se ven a través de la lectura del libro en las estrategias y metodologías adoptadas para la aplicación en el ecodiseño.

De acuerdo con el autor para que el ecodiseño de un resultado satisfactorio debe de realizarse de forma sistemática es decir siguiendo una metodología que defina las actividades a realizar, las programe en el tiempo y asigne los recursos necesarios para que cada actividad resulte efectiva, de ello surge la necesidad de hacer una revisión de metodologías que se enfoquen a la conservación y desarrollo sostenible de los productos.

Una primera metodología revisada por el autor es la del diseño para el ciclo de vida la cual consiste en un enfoque productivo para integrar la prevención de la contaminación y las estrategias de conservación de recurso, en el desarrollo de nuevos productos más sostenibles, medioambientalmente y económicamente , la metodología que genera hilos de importancia en el impacto ambiental que generan los productos durante el ciclo de vida, ha propendido a cambios más que todo durante el uso del producto (ejemplo la reducción de energía) que durante el proceso de fabricación lo que hace visibilizar la necesidad de adoptar otras funciones mucho más enfocadas a la planeación, gestión de la calidad, recursividad entre otras, para que la metodología siga siendo mucho más esencial para el desarrollo del ecodiseño.

– *EDIP: Diseño medio ambiental de productos industriales*

Esta metodología se basa en el análisis del ciclo de vida, poniendo a este como una herramienta de diseño y no como un elemento de evaluación, a su vez integra a un especialista en el tema medioambiental que apoye las ideas desarrolladas por el equipo del proyecto, puesto que al diseñador con sus conocimientos básicos sobre este tema no le es tan sencillo el manejo del tema; esto permitirá desarrollar unos conceptos de producto mucho más acordes y profundos.

Se han identificado 4 grupos de tareas propias del diseño: concreción, especificación, síntesis y verificación, las cuales se muestran en la siguiente tabla con la tarea específica para el diseñador y el experto.

**Tabla 1.** Presenta la metodología EDIP.

Tareas	Reparto de labores medioambientales	
	Especialista	Diseñador
1. Concreción	<i>Evaluación ambiental de un producto de referencia</i>	
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los potenciales de impacto esenciales y sus principales causas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar un producto existente o imaginario que sirva de referencia para el nuevo diseño.</li> </ul>
	<i>Diagnóstico ambiental del producto de referencia</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simular cambios teóricos en el producto de referencia o su sistema y elaborar un LCA en consecuencia.</li> <li>• Desarrollar LCA de alternativas concretas, incluyendo productos de la competencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar alternativas existentes para las soluciones de diseño, elegidas sobre el producto de referencia, incluyendo soluciones de la competencia.</li> </ul>
Diagnosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar puntos ambientales clave en el producto de referencia</li> </ul>	
2. Especificación		<i>Especificar objetivos ambientales</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar las percepciones y prioridades ambientales de los consumidores y hacer una proyección de éste análisis.</li> <li>• Definir la especificación ambiental del producto.</li> </ul>
3. Síntesis	<i>LCA de nuevos productos</i>	<i>Diseño para el medio ambiente</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación ambiental de conceptos.</li> <li>• Evaluación ambiental de detalles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear sistemas producto medioambientalmente atractivos.</li> <li>• Adaptar medioambientalmente el producto a los sistemas existentes.</li> <li>• Si es posible, adaptar el sistema medioambientalmente al producto.</li> </ul>
4. Verificación	<i>Verificar las propiedades ambientales del producto</i>	<i>Verificar las soluciones de diseño</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un LCA, si es necesario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que las especificaciones ambientales y otros requerimientos se cumplen.</li> </ul>

– *Promise*

(Desarrollo de productos con el medio ambiente como estrategia de innovación) es una metodología donde se aplica el ecodiseño durante 7 fases, la clasificación de estrategias de ecodiseño utilizadas en estas metodologías constituyen un aporte significativo, a continuación se muestra en la tabla las fases de un proyecto de ecodiseño de acuerdo con la metodología.

**Tabla 2.** Presenta las fases y etapas de la metodología Promise.

FASES DE ECODISEÑO	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA
1. Organización del proyecto de ecodiseño	1.1. Conseguir la aprobación de Dirección 1.2. Establecer un equipo de proyecto 1.3. Trazar planes y preparar un presupuesto
2. Selección del producto	2.1. Establecer los criterios de selección 2.2. Decidir 2.3. Definir el informe de diseño
3. Establecimiento de la estrategia de ecodiseño	3.1. Analizar el perfil medioambiental del producto 3.2. Analizar los puntos a favor internos y externos 3.3. Generar opciones de mejora 3.4. Estudiar su viabilidad 3.5. Definir la estrategia de ecodiseño
4. Generación y selección de ideas	4.1. Generar ideas de producto 4.2. Organizar un taller en ecodiseño 4.3. Seleccionar las ideas más prometedoras
5. Detalle del concepto	5.1. Convertir en operaciones las estrategias de ecodiseño 5.2. Estudiar la viabilidad de los conceptos 5.3. Seleccionar el más prometedor
6. Comunicación y lanzamiento del producto	6.1. Promover internamente el nuevo diseño 6.2. Desarrollar un plan de promoción 6.3. Preparar la producción
7. Establecimiento de actividades de seguimiento	7.1. Evaluar el producto resultante 7.2. Evaluar los resultados del proyecto 7.3. Desarrollar un programa de ecodiseño

– *Las estrategias de diseño respetuoso con el medio ambiente*

La clasificación de estrategias creada por Brezet- Van Hemel(1995 con auspicio del PNUMA) consiste en 8 estrategias, cada una de las cuales se subdivide en varios principios. “No se trata de una herramienta de ayuda a la toma de decisiones sino una fuente de ideas para que el diseñador aborde los problemas medioambientales de sus productos.” Es un modelo conceptual que muestra todos los campos de interés en la síntesis visual de la figura 4 donde se puede apreciar que del 1 a 7 son opciones de mejora y la estrategia @ es de Innovación. Sus usos más comunes son generar ideas, para ayudar a identificar más opciones de mejora para un producto, una herramienta para calificar los proyectos

asegurando la atención de las cuestiones ambientales, herramientas para comunicar objetivos y logros a producción, gerencia y finalmente a usuarios en el proceso de diseño y desarrollo

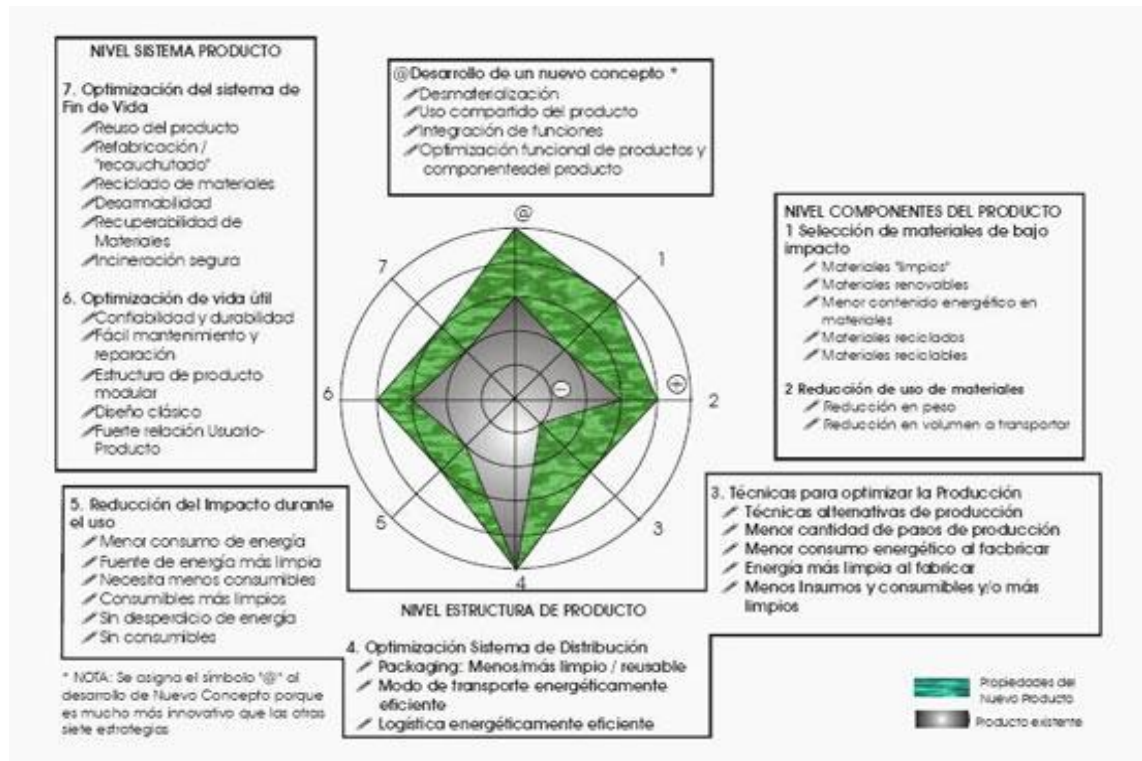


Figura 4. Rueda de estrategias.

### 6.1.6. Abordaje del ecodiseño

Luego de la revisión de la parte del como (estrategias, metodologías, enfoques) aplicar el ecodiseño, se han llegado a nuevas inferencias que han permitido evidenciar algunos elementos que se pueden abordar desde el área de tecnología, se reconoce uno que es totalmente evidente en todo lo revisado y que puede aportar bastante y es referente a la necesidad de concienciar el uso de la planeación para que igualmente se puedan reconocer los pasos necesarios para poder tener en cuenta los factores ambientales en el proceso de producción. Igualmente se reconocen otros elementos mucho más puntuales que podría aportar y los cuales se reflejaron teniendo en cuenta una perspectiva desde el

hacer de estudiante, es decir como el estudiante se podría beneficiar o como podría beneficiar su proceso de aprendizaje y de formación; para ello en la tabla 2 se describen esos posibles elementos a partir del análisis de la información.

**Tabla 3.** Inferencias respecto a los enfoques, métodos y estrategias.

enfoque, métodos o estrategia	Inferencia
Silvia Burbano y BrunellaCozzo	El análisis del contexto y la innovación que genere ideas que propenden a formas funcionales El análisis de componentes para aclarar conceptos es un elemento resaltable de esta propuesta
lhobe	El ser claros en la forma en que cada uno de los pasos afecta al medio ambiente, aporta un elemento importante que es el de la necesidad de que los estudiantes entiendan un proceso efectivo no en términos del producto final, si no de los efectos ambientales que se pueden dar en cada paso.
Diseño respetuoso con el medio ambiente (DFE)	Sugiere la necesidad de tener en cuenta y ser claros al momento de seleccionar el o los enfoques que se van a trabajar al momento de implementar el ecodiseño.
Promise	Nos sugiere la importancia de un docente guía que apoye el proceso de producción, a pesar de la idea es que el estudiante lo pueda direccionar de forma autónoma. También la exploración y la experimentación como un elemento que genera mejores posibilidades de resultados óptimos, es decir la necesidad de poder dar el tiempo para analizar diversas alternativas o

	<p>soluciones.</p> <p>Fortalecer la capacidad de evaluación para poder tener mejores criterios que permitan seleccionar mejores alternativas por parte del estudiante</p>
<p>EDIP: Diseño medio ambiental de productos industriales</p>	<p>El fortalecimiento de conocimientos de otras áreas e inclusive la búsqueda de apoyos en temas específicos en otros docentes, ratifican la necesidad de propender por los proceso de enseñanza transversales e interdisciplinarios</p>
<p>Las estrategias de diseño respetuoso con el medio ambiente</p>	<p>Reconocer la importancia del tipo de materiales, es decir conocer los materiales usados, la procedencia, los proceso de obtención, el desuso etcétera,</p> <p>La necesidad de que el estudiante reconozca la importancia de la clara comunicación (visual) que puede tener el usuario final con el producto que se está construyendo, hace necesario que el estudiante logre comprender conceptos tales como la forma lleva a la función, la simbología universal, entre otros.</p> <p>Entender y aplicar el conocimiento respecto al uso de energías que optimicen el proceso a nivel ambiental.</p>

De la anterior tabla se puede empezar a vislumbrar la necesidad de adquirir una método propio para la construcción de la estrategia, de tal forma que se reconozca cada uno de los pasos o fases donde se podrán empezar a incorporar en ecodiseño de forma tal que fortalezca y complemente el proceso.

En el aula de tecnología, donde se desarrolló el proceso de observación (anexo 1) que justifica el presente trabajo el docente implementaba el método basado en el proceso tecnológico (método por proyectos), con ello se buscaba que los



estudiantes desarrollaran los prototipos de robótica BEAN<sup>5</sup>, de acuerdo a una serie de planteamientos y desarrollos previos que estaban previamente planteados, además de desarrollar los conocimientos básicos acerca de la robótica. Los pasos a través de los cuales se desarrollaba el proceso son los siguientes:

**identificar:** es importante que el estudiante pueda conocer y centra la necesidad que va a abordar, Se distinguen dos tipos de necesidades las primarias, absolutamente imprescindibles para la supervivencia las secundarias, necesidades adicionales.

**idear:** en este punto es importante que el estudiante tenga claras unas técnicas para la búsqueda y selección de información, ya que es a gracias a este proceso y a los procesos de imaginación que el estudiante desarrolla que se llegan a alternativas o posible soluciones, que posteriormente son evaluadas para determinar qué tan viables son.

**Planeación:** luego de que se ha decidido por la posible solución, es momento de construir la idea, antes de iniciar este proceso es importante enfocar al estudiante en la necesidad de hacer una plan de trabajo que le permita controlar de mejor forma este proceso y la variables tales como herramientas, costos, materiales, ventajas y desventajas de cada uno de los factores y de la idea en general.

**Construcción:** en este momento es donde se inicia el proceso artesanal o de manufacturación, el cual debe ser muy acorde con la planeación antes desarrollada, pero que igualmente debe de tener en cuenta las variables que podría afectar las modificaciones del producto final.

**Evaluación:** es el proceso a través del cual se espera que el estudiante reflexiones y apropie a su contexto los conocimientos que ha ido desarrollando a través del proceso tecnológico, este paso debe ser una construcción que el

---

<sup>5</sup> BEAM, aplicado a la Robótica, significa "Biology, Electronics, Aesthetics, and Mechanics".

estudiante se espera que se haga junto con el docente de tal manera que se pueda desarrollar un proceso muy completo de evaluación con sub proceso de co-evaluación y autoevaluación.

Como se ve el proceso tecnológico es una metodología que integra pasos que permiten un desarrollo lineal y guiado del proceso de aprendizaje, sin embargo para poderlo hacer más acorde y funcional con el área de tecnología es necesario que se tengan en cuenta los lineamientos establecidos por el MEN y la Secretaria de educación, es por ello que se hace indispensable la revisión de ellos.

## **6.2. Educación En Tecnología**

Teniendo en cuenta que en la ley general de educación, ley 115 se contempla el área de tecnología e informática como el punto desde donde se plantea el reto de desarrollar en el individuo unas competencias básicas que le permitan enfrentar con responsabilidad los avances venideros del nuevo milenio, este desarrollo de competencias estarán orientadas a dar fundamentación básica que le permitan tener una comprensión de los nuevos instrumentos y de las lógicas internas de los sistemas y procedimientos<sup>6</sup>, hoy en día se han generado una serie de estrategias que permitan que la educación en tecnología en nuestro país, se encuentre en vías de desarrollo para poder estar a la vanguardia que la globalización nos exige, es por ello que además de los lineamientos y propuesta curriculares desarrolladas por el MEN y la Secretaria de educación, desde el año 2007 se ha creado el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones quien en su preocupación por poner al país a tono con los avances mundiales en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), convocó numerosas mesas regio

nales con la participación de: universidades y colegios, expertos del sector de las TIC, sector empresarial y entidades oficiales, con el fin de tener en cuenta sus

---

<sup>6</sup> Tomado de ley general de educación (ley 115 de 1994)

aportes para la formulación de un Plan Nacional de TIC (PNTIC) para el período 2008-2019.<sup>7</sup> Entorno a este plan desde el MEN se han diseñado una serie de herramientas y orientaciones que permiten cumplir los objetivos del PNTIC, en este trabajo de grado con el ánimo de aportar a esos objetivos se hará una revisión y posterior incorporación de lineamientos para el área de tecnología, en la estrategia que se desea desarrollar.

### **6.2.1. Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología (OG)**

Estas orientaciones desarrolladas por el MEN en el año 2008, pretenden motivar a niños, niñas, jóvenes y maestros hacia la comprensión, la apropiación y el uso de la tecnología desde las relaciones que establecen los seres humanos para enfrentar sus problemas y desde su capacidad de solucionarlos a través de la invención, con el fin de estimular sus potencialidades creativas<sup>8</sup>.

Se espera que la utilidad de las orientaciones sea para elaborar planes de estudio, en el marco de un trabajo transversal, es decir, teniendo en cuenta que la tecnología se puede abordar desde cualquier disciplina, puesto que está presente en todas las actividades humanas, lo cual la hace fuertemente interdisciplinaria y para ello es necesario que se definan las líneas de conocimiento con las cuales se va a abordar, para ello las OG se encuentran seccionados por componentes, los cuales pasaran a ser revisados específicamente los estipulados para el grado 9º.

#### *– Componentes.*

Las competencias para la educación en tecnología están organizadas según cuatro componentes básicos que se encuentran relacionados, por ello es importante hacer una lectura transversal para su posterior concreción en el plan de estudios. Esta forma de organización facilita una aproximación progresiva al

---

<sup>7</sup> Tomado de <http://www.eduteka.org/PlanTIC.php>

<sup>8</sup> Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología, Guía 30, MEN, 2008

conocimiento tecnológico por parte de los estudiantes y orienta el trabajo de los docentes en el aula<sup>9</sup>. Los componentes que se describen a continuación están desarrollados para todos los grados, se revisara cuál es su apuesta en general y cuál es la propuesta específicamente para el grado 9º.

#### *Naturaleza y evolución de la tecnología*

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 (MEN,2008).

Para el grado 9º el componente apunta a la búsqueda de relaciones entre los conocimientos científicos y tecnológicos, teniendo en cuenta o resaltando la diversidad de culturas y religiones que han dado uso a ello para resolver problemas cotidianos que les permitiera transformar el entorno, de esta manera se cree que el estudiante reconozca los diversos aspectos que han permitido que los desarrollos tecnológicos tengan transformaciones al punto que sean en la mayoría de los casos más eficientes y al servicio del usuario, de aquí se resalta que el aprendizaje central que se podría dar es la importancia de que el estudiante este en la capacidad de reconocer los factores que han influido o han permitido la evolución tecnológica, igualmente es importante que reconozcan las raíces o principios de los procesos, lo cual les permitirá una mayor apropiación de los conceptos.

#### *Apropiación y uso de la tecnología*

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(MEN,2008)..

---

<sup>9</sup> Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología, Guia 30, MEN,2008

Para el grado 9º en componente se enfoca en el reconocimiento de las normas de mantenimiento y utilización de artefactos, productos, servicios, procesos y sistemas tecnológicos del entorno para sus usos eficientes y seguros, lo cual genera que los estudiantes al reconocer dichos factores sean más críticos y responsables respecto al uso y selección de los recursos, frente a los riesgos que se puedan presentar para el medio ambiente y el usuario.

#### *Solución de problemas con tecnología.*

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 grados de que se trate(MEN,2008)..

En cuanto a la complejidad de la que se habla anteriormente para el grado 9º se podría decir que es la construcción de soluciones tecnológicas que se complementa de acuerdo a lo estipulado en los demás componentes, lo cual podría deslumbrar que en este grado los estudiantes deben de estar en capacidad de dar soluciones a problemas teniendo en cuenta antecedentes, normas y efectos en lo económico, social y cultural.

#### *Tecnología y sociedad*

Trata tres aspectos: 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; 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 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(MEN,2008).

Se podría reconocer este componente para el grado 9º como el componente integrador, ya que de acuerdo al lineamiento establecido el fundamento de este componente es buscar que se reconozca las causas y los efectos sociales, económicos y culturales de los desarrollos tecnológicos y así se actúe en consecuencia de manera ética y responsable, lo cual apunta a una revisión general de los temas a tratar en el plan curricular que se diseña desde el aspecto social, el cual como bien se sabe es el centro del desarrollo y el motor de la economía.

Luego de la revisión de cada uno de los componentes las OG nos establecen para cada uno de los componentes unas propuestas de competencias con las que el estudiante debe contar al finalizar el programa, para que el componente sea aplicado tal y como se propone.

– *Competencias.*

Se refieren a un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras. Están apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido, de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores<sup>10</sup>.

De acuerdo a los objetivos de este trabajo se pretende que las competencias desarrolladas por los estudiantes vallan enfocadas hacia la acción y la reflexión de tal forma que conozcan y desarrollen herramientas que les permita contar con un razonamiento crítico y accionar coherente y lógico que aporte al desarrollo sostenible.

---

<sup>10</sup> Ministerio de Educación Nacional, Vasco, Carlos Eduardo. *Introducción a los estándares básicos de calidad para la educación*, 2006.

– *Desempeños.*

Son señales o pistas que ayudan al docente a valorar la competencia en sus estudiantes. Contienen elementos, conocimientos, acciones, destrezas o actitudes deseables para alcanzar la competencia propuesta. Es así como una competencia se hace evidente y se concreta en niveles de desempeño que le permiten al maestro identificar el avance que un estudiante ha alcanzado en un momento determinado del recorrido escolar (MEN,2008).

Luego de la revisión de las OG es pertinente reconocer otro referente que desde los lineamientos establecidos por el MEN permita tener una perspectiva basada en la organización por ciclo que se ha implantado durante los últimos años, especialmente porque si bien es cierto los contenidos temáticos que se abordan desde la tecnología son importantes, también no se puede dejar de lado las apreciación y repercusiones que tiene dichos contenidos en los niños, niñas y jóvenes en formación en las diferentes etapas de la vida, las cuales tiene una amplia diferencia a razón de los proceso psicológicos y cognitivos que afronta el individuo en cada etapa, es allí donde se centra la organización por ciclos.

### **6.2.2. La organización por ciclos**

Igualmente para efectos de desarrollar una propuesta acorde con las necesidades de la institución y basada en los documentos y propuestas desarrolladas por el Ministerio de educación Nacional y la Secretaria de Educación para el área de tecnología se tiene en cuenta la Propuesta de orientaciones para el desarrollo curricular de área de tecnología e informática en colegios distritales<sup>11</sup>. La propuesta se basa en reorganización por ciclos, de tal manera que plantea la necesidad de entender el currículo como un proceso de construcción colectivo, complejo, dinámico y en permanente investigación.

---

<sup>11</sup>Suárez, Jaime 2010

Teniendo en cuenta que la organización por ciclos antes de centrar su clasificación en los niveles de complejidad de los contenidos que se ven en cada grado, centra la atención en el desarrollo del sujeto en cada una de las etapas de la vida, puesto que se consideran una mejor orientación a los procesos de enseñanza y aprendizaje basada en los procesos cognitivos, sociales y afectivos de cada grupo que se estima que estén un periodo o edad similar.

En este sentido organizar la enseñanza por ciclos requiere tener en cuenta el desarrollo cognitivo, psicobiológico y socioafectivo de los estudiantes del grupo de edades de cada ciclo; la influencia del contexto social para reconocer en los estudiantes sus fortalezas y limitaciones; la propedéutica del conocimiento; las necesidades y demandas de aprendizaje, así como los talentos de los y las estudiantes, y lo que se espera que cada ciclo aporte a la formación de niños, niñas y jóvenes. (Suarez, 2010)

Es por ello que los ciclos se encuentran organizados así:

Ciclo 1 “infancia y construcción del sujeto” para grados preescolar, primero y segundo

Ciclo 2 “cuerpo, creatividad y cultura” para grados tercero y cuarto

Ciclo 3 “interacción social y construcción de mundos posibles” para grados quinto, sexto y séptimo

Ciclo 4 “proyecto de vida” para grados octavos y novenos

Ciclo 5 “proyecto profesional y laboral” para grados décimo y undécimo.

Igualmente el desarrollo de currículo basado en ciclos esta guiado por 4 ejes que se enmarcan en la propuesta transversal que la Secretaria de Educación y el Ministerio de Educación aportaran experiencias significativas en la educación en tecnología, es por ello que se decide abordar estos ejes para el ciclo 4 que es donde se ubica el grupo objeto de investigación, tal y como lo plantean Suarez, 2010. Ya que de acuerdo con su propuesta el abordaje de estos ejes, desde el ciclo 4 se caracteriza por los fuertes cambios físicos y emocionales, como



también por el desarrollo del pensamiento abstracto, mayores niveles de reflexión, comprensión y razonamiento. El proyecto de vida del adolescente es un factor a trabajar y empezar a desarrollar en este ciclo.

**Tabla 4.** Propuesta para abordar ejes según la propuesta de organización por ciclos.

Eje de Comunicación, Arte y Lenguajes	Eje de Ética, proyecto de vida y formación ciudadana	Eje de Comprensión y transformación de la realidad natural y social
Relacionar textos de diverso género y de diversos campos; generalizar, describir, argumentar, explicar, modelar y aplicar diferentes estrategias para la interpretación y solución de situaciones en contextos diversos, incluyendo los numéricos, geométricos y espaciales, métricos, de variación y aleatorios de carácter matemático y no matemático con un lenguaje que vincule saberes provenientes de las ciencias naturales y sociales, la tecnología, así como de la literatura y del arte,	Desarrollar el análisis y la síntesis de problemas abordados, fortaleciendo la argumentación de las diferentes posturas, que favorezca la autonomía y la actitud crítica de los individuos frente a las condiciones sociales y culturales, así como el tratamiento y la comunicación de los resultados alcanzados en la búsqueda de las posibles soluciones a las problemáticas que se enfrentan.	Estimular el estudio sobre los beneficios y perjuicios en el entorno y la sociedad, del desarrollo y uso de la ciencia y la tecnología, propiciando espacios para la explicación y la sustentación de las propias representaciones empleando información textual, gráficas, diagramas, planos constructivos, maquetas y prototipos

Con estos dos elementos se fundamentara la propuesta que tiene por objetivo el presente trabajo, ahora bien, es importante poder tener claridades conceptuales respecto a la solución que se desea abordar, para ello a partir de este punto se desea poder tener claridad del cómo se puede implementar la solución, es por ello que se revisa la razón de ser de las estrategias y una posible forma de implementación en el área de tecnología.

### **6.3. Definiendo las estrategias.**

Antes de continuar con el desarrollo de la estrategia es preciso tener claro en que consiste una estrategia educativa ya sea de aprendizaje, de enseñanza, didáctica, etc; si bien es cierto y de acuerdo con la revisión de la literatura una estrategia se entiende como un conjunto de pasos, actividades y experiencias delimitadas por unos objetivos que son previamente trazados, por lo cual se hace énfasis en el diseño, la programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender de tal manera que estimule al estudiante a observar, analizar, opinar, formular hipótesis y descubrir el conocimiento por sí mismo (Barriga, 1998).

Normalmente el inconveniente con la claridad de este concepto es que al incorporarlo en el lenguaje pedagógico tiene gran relación con las habilidades, técnicas, métodos y metodologías que hacen que esté sea tergiversado, y no es para menos porque si bien es cierto unos requieren de otros para ser efectivos en el aula de clase, en la medida de que son ajustados a los contenidos curriculares buscando ser elementos que propende a la motivación del aprendizaje, en torno a la autonomía la cual hoy día es un factor imprescindible en la formación de los estudiantes.

Siguiendo con esta argumentación y haciendo necesario la distinción entre “habilidad” y “estrategia”, es oportuna la diferenciación que hace Schmeck (1988) cuando afirma que las habilidades son capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento, porque han sido desarrolladas a través de la práctica y que, además, pueden utilizarse, tanto consciente como inconscientemente, de forma automática. En cambio, las estrategias, siempre se utilizan de forma consciente, lo cual advierte una previa planeación y diseño para su posterior implementación por parte del docente. Con esta aclaración se tendrá en cuenta como argumento de que definitivamente lo que se pretende abordar como solución al problema planteado es una estrategia para el aula de tecnología.

De acuerdo con Moreno, Castelló, Clariana, Palma y Perez, (1999) a través de la toma consciente de decisiones se facilita el aprendizaje significativo, pues promueve que los estudiantes establezcan relaciones significativas entre lo que ya saben (sus propios conocimientos) y la nueva información (los objetivos y características de la tarea que deben realizar), decidiendo de forma menos aleatoria cuáles son los procedimientos más adecuados para realizar dicha actividad. Lo cual estimula a realmente incorporar el aprendizaje significativo como parte de la metodología que se pretende abordar en el diseño de la estrategia.

Para este trabajo en específico y de acuerdo a la clasificación abordada por Barriga, (1998) abordaremos una estrategia co-instruccional la cual apoya los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza, cubre funciones como: detección de la información principal, conceptualización de contenidos, delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, y mantenimiento de la atención y motivación, por lo cual se puede deducir que el estudiante abordara una estrategia de aprendizaje en la cual no solamente asimila unos conceptos, sino que además comprende cuándo y por qué los debe usar, lo cual hace que exista la necesidad de generar un sistema que regule y oriente adecuadamente el proceso; Moreno et al. (1999) sugiere que dicho sistema se caracterice por basarse en la reflexión consiente que hace el mismo estudiante, para que de esta manera entienda el significado de los problemas que van apareciendo y así mismo emplee una solución consiente y confrontada de tal modo que tenga el control propio y no permita desviarse del objetivo de aprendizaje; igualmente es necesario una revisión (chequeo) constante de los conocimientos adquiridos y la manera como se están abordando, para que así el docente pueda tener mayor claridad de la evolución de sus estudiantes.

Pero si bien es cierto una estrategia de aprendizaje debe motivar al estudiante a apropiarse del conocimiento, de manera tal que el estudiante sienta un verdadero

proceso de aprendizaje autónomo, con un acompañamiento del docente, ya que como lo ha reflejado el proceso de observación los estudiantes por sus niveles de alfabetización tecnológica tienden a este tipo de aprendizaje; para poder tener mayor claridad y dar en el punto respecto a este tema es importante dar un vistazo a la importancia de abordar las nuevas tecnologías dentro del aula.

### **6.3.1. Las Tic's como parte de la estrategia.**

Hoy en día los docentes se enfrentan a dos grandes retos, uno es el afrontar la incorporación de las TIC en el aula de clase de forma dinámica y que establezca una ayuda al proceso de enseñanza y el otro reto que incluso se constituye como la razón del primero es afrontar el avanzado uso que los estudiantes dan a las nuevas tecnologías.

Prensky, comenta: “los estudiantes ya no encajan bien en el sistema educativo tal como se concibió debido a que han crecido en un entorno rodeado de computadores , videojuegos, reproductores de música digitales, videocámaras, teléfonos móviles y toda clase de juguetes y herramientas de la “era digital”. Por tanto, se les puede considerar Nativos Digitales, lo que significa que su “lengua nativa” es el lenguaje digital de los computadores , videojuegos e Internet”. En este mismo sentido, Prensky presenta la figura del profesor como Inmigrante Digital, ya que no ha nacido y crecido rodeado de estos dispositivos pero en algún momento ha tomado contacto con ellos y trata de manejarlos de la mejor forma posible.

Es en este contexto de “brecha digital” que existe entre nativos e inmigrantes digitales es donde se ubica uno de los principales problemas que se encuentran en la incorporación plena de las tecnologías en la educación, que por otra parte es uno de los reclamos de los estudiantes, que quieren utilizar en las aulas los dispositivos que están acostumbrados a usar fuera de ellas. Además, las características innatas de los nativos digitales permiten a estos aprendices

gestionar mejor su propio aprendizaje, ya que son capaces de absorber rápidamente la información por medio de imágenes y sonidos, pueden recuperar y procesar información de varias fuentes de forma simultánea, están permanentemente comunicados e incluso generan su propio contenido (García, 2007).

De acuerdo con lo anterior es importante la concientización, tanto de profesores como de estudiantes, respecto al papel del profesor como mediador y guía, que si bien puede haber cambiado en este nuevo paradigma, no ha perdido su importancia como orientador del proceso de aprendizaje, por lo cual es necesario generar soluciones al problema de alfabetización tecnológica de los docentes para que les permita el desarrollo de estrategias que incluyan las TIC con un fácil manejo para ellos y que les permita mantener un control del aula de forma similar al que ejercen durante una clase tradicional.

Teniendo como precedente la necesidad de incorporar la estrategia con un recurso virtual se reconocen los juegos serios como una manera de abordar la solución al problema este tipo de desafíos, a continuación se justificara el uso de los juegos serios como una estrategia de aprendizaje.

### **6.3.2. Juegos serios**

Basado en uno de los antecedentes revisados y asintiendo la posibilidad de la implementación de la estrategia de aprendizaje que se desarrollará en este trabajo de grado, se reconoce en los juegos serios unas amplias fortalezas para ser implementado como estrategia de aprendizaje; es claro que para poderlo utilizar es necesario entender el concepto, su razón de ser y sobre todo el por qué puede ser concebido como estrategia de aprendizaje.

Desde hace mucho tiempo se ha utilizado el juego como medio de aprendizaje tanto para niños como para adultos y numerosos expertos del ámbito educativo han avalado sus beneficios, de acuerdo con Huizinga en su "Homo Ludens"

donde define el juego como “*Una actividad u ocupación voluntaria, ejercida dentro de ciertos y determinados límites de tiempo y espacio, que sigue reglas libremente aceptadas, pero absolutamente obligatorias, que tiene un final y que va acompañado de un sentimiento de tensión y de alegría, así como de una consciencia sobre la diferencia con la vida cotidiana*” (Huizinga, 2000). Gracias a la riqueza que allí se puede encontrar, en torno a la implementación de procesos de aprendizaje a menos para el sujeto en formación.

Actualmente, se podría decir que casi la totalidad de los ámbitos sociales, políticos, económicos, afectivos, etc, han sufrido procesos de sistematización de la información, lo que ha hecho que las tecnologías inunden todos los rincones de la vida cotidiana, incluyendo, por supuesto, la escuela, para lo cual ya desde hace algunos años se cuenta con iniciativas como los centros TIC, la Escuela 2.0, las mochilas digitales, entre otros. (BOE, 2007; BOE, 2009) e igualmente se encuentran los videojuegos como una forma especial de juego ajustada a este nuevo contexto que apuestan por el adecuado aprendizaje de los niños a nivel tecnológico.

En la apropiación de los juegos tecnológicos a la educación se encuentran diversas características que permiten hacer la diferencia entre video juego, juegos educativos y juegos serios (Ver tabla 5).

– *Los juegos serios como estrategia*

De acuerdo con la revisión desarrollada hasta el momento se definen los juegos serios como sistemas de materiales didácticos y software que pueden ser empleados como herramientas en procesos de enseñanza-aprendizaje ya que promueven la construcción de conocimiento y/o el desarrollo de capacidades en el jugador a partir de la exposición a diferentes situaciones, casos o problemas de forma lúdica y atractiva.

**Tabla 5.** Diferencias entre video juego, juego educativo y juego serio.

Video Juego	Juego Educativo	Juego Serio
<p>Basados en la fantasía, sin limitaciones espaciales, temporales o de gravedad, lo cual los hace más divertidos y ajustados a los diversos gustos de los usuarios.</p> <p>Son auto explicativos, no requieren de un manual o unas orientaciones previas. Las actividades propuestas deben ser desarrolladas de forma inmediata netamente para la diversión.</p> <p>Proporcionan una retroalimentación inmediata, apoyándose en sonidos, imágenes y/o vibraciones.</p>	<p>Enseñar algún contenido relacionado con el currículo escolar, el juego actúa como mediador en el proceso de aprendizaje, ya que los contenidos educativos están inmersos dentro del propio juego.</p> <p>No permiten que los usuarios experimenten un proceso de inmersión y motivación similar al que experimentan cuando se trata de videojuegos.</p> <p>No se refleja un claro proceso de evaluación.</p> <p>La mayoría no promueven el aprendizaje colaborativo</p> <p>Es necesario una historia clara que favorezca la inmersión del usuario en el juego.</p> <p>No permiten percibir la evolución del aprendizaje, ya que están diseñados para la transmisión de un aprendizaje concreto.</p>	<p>Aportación de un valor añadido al proceso lúdico, que suele estar relacionado con aspectos como la concienciación, la denuncia social o la política.</p> <p>Son juegos donde hay una clara relación con la realidad y no se entiende el uso de mundos fantásticos, sino que se realiza un vínculo entre el mundo virtual y el real.</p> <p>La inmersión y diversión que produce el juego, se traduce en un aprendizaje de los valores o habilidades ocultas en el mismo.</p> <p>Se fundamentan en los procesos simulados.</p> <p>Permite una evaluación continua del proceso de adquisidor de conocimientos.</p>

Igualmente es necesario que los juegos se regulen a través de reglas que definen el horizonte formativo de la aplicación y las interacciones posibles entre los usuarios y del usuario con el sistema. Los jugadores pueden estar en posiciones colaborativas y/o competitivas dentro de un entorno diseñado para promover su aprendizaje.

Por su formato, los juegos serios pueden aumentar el atractivo de los programas de formación, aumentando el interés, atención y tiempo de dedicación que los

usuarios emplean en actividades académicas y de entrenamiento. Los promotores<sup>12</sup> de los juegos serios sostienen que estas herramientas también agilizan los procesos de aprendizaje, permitiéndole desarrollar a los usuarios conocimientos y competencias más rápidamente que a través de las estrategias tradicionales, facilitando su adecuación a situaciones reales, estimulando la solución de problemas y fortaleciendo el pensamiento crítico.

Algunas de los parámetros a tener claros al momento de definir el juego serio como una estrategia son:

**Número de jugadores:** Los software pueden estar dirigidas a un único jugador (experiencia individual) o pueden posibilitar relaciones entre distintos jugadores (avatares) y el entorno de software (multi-jugador). También pueden incorporar personajes controlados por el sistema (NPC<sup>13</sup>). Los jugadores humanos pueden competir entre sí o desarrollar dinámicas cooperativas.

**Tipologías:** Los juegos pueden incluir distintos atributos, o formatos:

- Simulaciones: Entornos de juego en los que se ejercitan habilidades y se superan pruebas dentro de un entorno de juego que simula las condiciones reales de un contexto con variables y reglas predefinidas. Puede integrar desarrollos complejos que simulan las formas de pensamiento y toma de decisiones del ser humano.

---

<sup>12</sup> Algunos de ellos y sus publicaciones más importantes son: Alvarez, J. and O. Rampnoux: "Serious Game: Just a question of posture?", en Artificial & Ambient Intelligence (AISB '07), 2007; Abt, C.: Serious Games, New York: Viking Press, 1970.; Zyda, M.: "From visual simulation to virtual reality to games", en Computer, 38, 2005, pp.

<sup>13</sup> Non Player Characters son personaje con interacción condicionada, por ejemplo un mono que da vueltas alrededor de un árbol cuando se acerca otro avatar.



- Juegos de rol: Entornos de juego en los que los usuarios asumen las características y atributos de un personaje cuando interactúan con el sistema y otros jugadores. Las posibilidades de interacción, dificultad, objetivos, rutas de juego, recursos, etc. que se disponen a los jugadores dependen del rol que asumen.
- Juegos de destreza: Entornos de juego que permiten entrenar y ponen a prueba habilidades específicas del usuario (memoria, motricidad, cálculo, razonamiento abstracto, etc) y sus tiempos de respuesta.
- Juegos de estrategia: Entornos de juego en los que el jugador idea y desarrolla una estrategia a partir de distintas variables y recursos disponibles para completar distintos desafíos. El éxito está más determinado por el entendimiento de las reglas, la inteligencia, planeación y despliegue.
- Juegos Puzzle o misterio: Juegos en los que se presenta un problema, desafío o misterio que se resuelve completando y organizando piezas de información u obteniéndolas mediante la exploración de un entorno. El éxito está definido por la capacidad de razonamiento y exploración.
- Juegos de construcción: Entornos de juego en dónde el usuario puede elaborar algún tipo de producto o estructura a partir de recursos u herramientas predefinidas. El usuario puede experimentar con distintas combinaciones y resultados.

**Acompañamiento (rol del docente):** Los juegos pueden incluir en sí mismos roles administradores o mediadores para jugadores que cumplen funciones de regulación. Cuando se aplican a contextos educativos, los juegos complementan

el trabajo de los equipos docentes y se apoyan en las herramientas disponibles para potenciar su papel como instrumentos de aprendizaje o recursos didácticos.

**Multimedia:** Los juegos pueden ser completados con textos o apoyarse en gráficos; pueden emplear elementos visuales, de audio y video.

**Entornos:** Los juegos serios pueden representarse en entornos gráficos planos (2D), mixtos (integración de elementos 2D y 3D); y entornos 3D que presentan una realidad virtual alterna (multiverso).

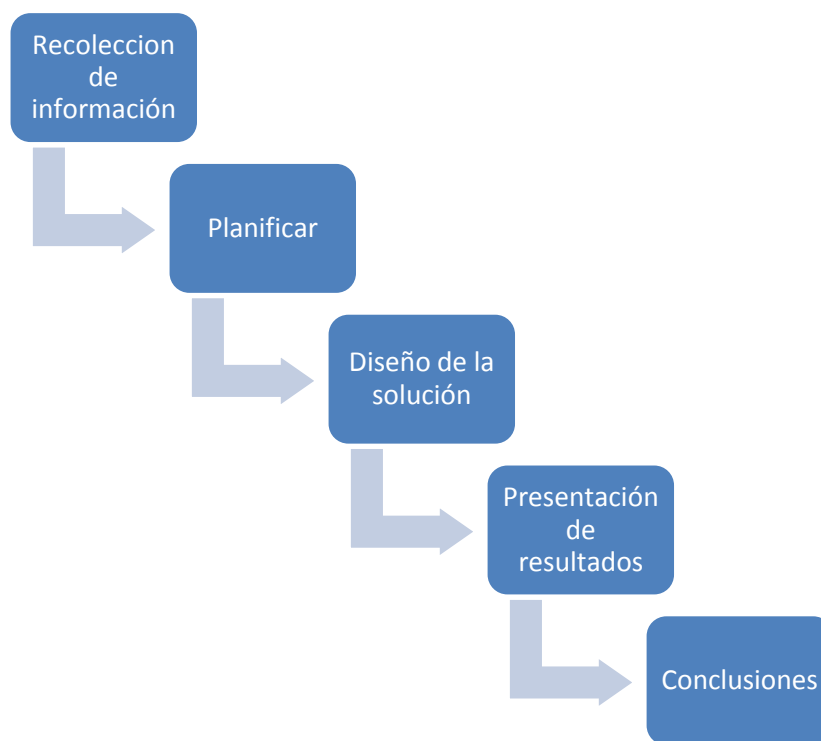
**Soporte:** Estas aplicaciones pueden estar completamente en línea; descargarse a través de la web o almacenarse en discos y memorias USB. Algunas aplicaciones presentan modelos mixtos, siendo diseñadas para ser distribuidas en disco pero operadas a través de la Web. Algunos juegos incluyen materiales impresos, dispositivos electrónicos u otros recursos lúdicos (fichas, cartones, fotografías).

**Plataformas y compatibilidad:** Las aplicaciones de juegos serios se pueden desarrollar para distintas plataformas electrónicas: consolas de video juegos, computadores personales, tablets y teléfonos móviles.

## 7. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente proyecto se ha optado por apropiarse del método de proyectos, el cual si bien es cierto es usado en el desarrollo y materialización de productos tangibles, puede aportar al desarrollo de este proyecto gracias a que posee elementos que lo hacen ser interdisciplinario, además permitirá un aprendizaje orientado a proyectos, lo cual es muy bueno porque apunta a concretar competencias para la acción; es por ello que se hizo una revisión para revisar las fases que componen el método y apropiárselas de manera tal que contribuyeran a el desarrollo de la solución al problema planteado para el proyecto.

Durante este apartado se reconocerán las fases del proyecto y se describirá las actividades que se pretende desarrollar en cada una de ellas; de acuerdo a ello las fases que se apropian para esta investigación son:



**Figura 5** .Fases de la metodología

A continuación se explicara que se pretende en cada una de las fases.

### **Recolección de la información**

En esta fase se recopila la información que es necesaria para abordar el problema, de tal forma que se logre una ubicación conceptual y de contexto que permita mayor claridad en los datos y variables que están implicadas en la solución al problema planteado, el cual está referido a lo poco que contribuye los planes de estudio del área de tecnología para el grado 9° al desarrollo sostenible debido a los proceso de producción de prototipos en los cuales el estudiante no es consciente de las implicaciones ambientales que puede tener la producción de dicho prototipo y su proceso de construcción.

### **Planificar**

En el sentido más universal, la acción de planificar implica aclarar uno o varios objetivos a realizar junto con las acciones requeridas para concluir exitosamente el desarrollo de un proyecto. Otras definiciones, más precisas, incluyen “La planificación es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos” (Jiménez, 1982). Esta fase tiene como propósito organizar las variables a tener en cuenta, para saber cómo se van a relacionar estas y que mecanismos se van a usar para desarrollar dicha relación.

### **Diseño de la solución**

De acuerdo a lo establecido en la fase anterior se procede a desarrollar cada una de las actividades que se planearon para construir la solución al problema que enmarca el presente trabajo.

### **Presentación de resultados**

En este apartado se presenta la propuesta final como posible solución a la problemática planteada para el presente trabajo de grado, para ello primero que todo se hará la contextualización general en la que se enmarca la propuesta luego se mostrara la estructura de contenidos detallada para cada una de las fases, las cuales a partir de este momento se denominan unidades, ya que en este punto si bien es cierto su fundamento son las fases del proceso tecnológico por el contenido de objetivos, temas y actividades se puede considerar como una unidad de aprendizaje.

### **Conclusiones**

Finalmente en este apartado se espera poder hacer las reflexiones finales en torno a la solución planteada al problema y las deducciones respecto al cumplimiento de los objetivos planteados para el trabajo de grado, es aquí donde se puede determinar el nivel de propiedad de los resultados frente a los objetivos.

## **8. CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRATEGIA.**

En este apartado se desarrollaran cada uno de los pasos propuestos por la metodología que encamina este trabajo de grado.

### **8.1. Recolección De La Información**

Si bien es cierto, en el marco conceptual ya se hizo un amplio abordaje en este sentido y en el proceso de observación (anexo1) registrado, se tienen algunos datos respecto a la población, para lo cual es importante reconocer el contexto en el que se desempeñara la solución que se desea desarrollar, es por ello que a continuación se presenta.

#### **8.1.1. Antecedente Institucional**

El Instituto Técnico Francisco José de Caldas está compuesto por cuatro sedes de las cuales tres son destinadas para los grados preescolar y primaria y la sede A ubicada en la Carrera 68 F No 63 B 02, allí funciona en las jornadas mañana y tarde con los grados de sexto a undécimo para un total de 2.392 estudiantes. En la misma sede se encuentra la formación técnica industrial especializada.

La sede está muy bien dotada por zonas verdes, coliseo, teatro, auditorio, canchas múltiples, servicio de orientación, salud, biblioteca, una edificación para cada una de las modalidades técnicas, laboratorio de física, laboratorio de química, cuatro salas de cómputo y el salón de tecnología compuesto por una sala de computo especializada, kit didácticos de robótica y tableros con implementos para prácticas de neumática, es allí donde se desarrollan las clases del área, por sus diversos espacios permite que los estudiantes estén interactuando en procesos de búsqueda de información en línea, procesos de exploración con los kit

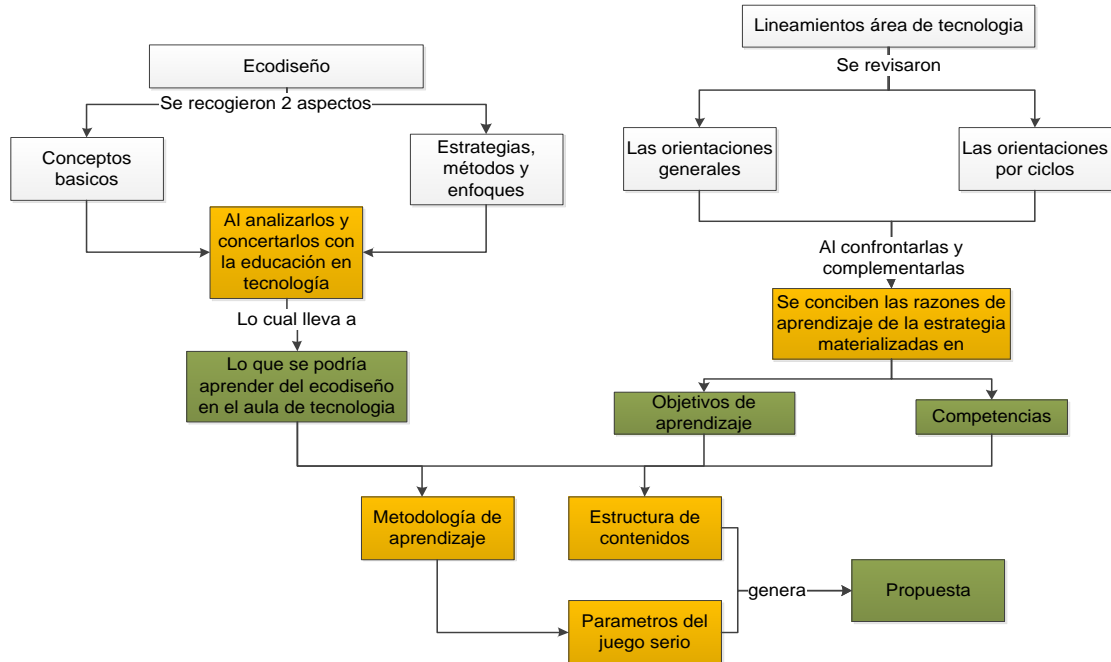
didácticos, proceso de fabricación con las herramientas y proceso de automatización con los tableros.

Su PEI llamado “Educación Integral de Líderes Industriales” se centra en los siguientes ejes transversales informática, gestión empresarial, diseño industrial (dibujo técnico específico), gestión ambiental, salud ocupacional.

El colegio se ha destacado por tener niveles muy superiores en las pruebas del estado y se percibe un alto grado de investigación por parte de los docentes quienes involucran a los estudiantes, lo cual hace que se motive a implementar estrategias innovadoras que se consideran van a ser aprovechadas y retroalimentadas de la mejor manera por parte de la comunidad educativa.

## 8.2. Planificar

En el siguiente esquema se podrá entender el modo de operar, el cual permitirá la planificación teniendo en cuenta los procesos de análisis, confrontación y selección que se deben hacer a la información recogida en la anterior fase.



**Figura 6.** Estructura de la planeación

A partir del esquema de la figura 6 se determinan las siguientes actividades:

- Construir tabla para relacionar orientaciones generales (OG) y orientaciones por ciclos (OC)
- De la tabla OG contra OC construir sacar inferencias que permitan construir objetivo de aprendizaje y desempeños de la estrategia.
- Determinar criterios para la selección de contenidos que se integraran en la propuesta para el área de tecnología
- Construir tabla para relacionar criterios frente a conceptos de ecodiseño.
- Generar la estructura de contenidos
- Aclarar la metodología de aprendizaje.
- Determinar los parámetros (número de jugadores, tipo, acompañamiento, recursos multimedia, entornos, soporte, plataformas y compatibilidad) del juego.

### **8.3. Diseño De La Solución**

La primera actividad es la construcción de una tabla donde se relacionen las orientaciones generales con las orientaciones propuestas para el área de tecnología, la idea hacer la relación – comparación es conforme a las siguientes razones:

Teniendo en cuenta que las Orientaciones Generales las cuales se denominaran de ahora en adelante (OG) se basan en los conocimientos que los estudiantes deben aprender, mientras que las Orientaciones por ciclos las cuales se denominaran de ahora en adelante OC se fundamentan en los niveles de desarrollo cognitivo del sujeto en formación, en este orden de ideas es importante hacer apreciaciones conocimientos vs. desarrollo del sujeto.



Entorno a esta relación, también es importante ir adquiriendo una postura respecto a las temáticas que se desean abordar, es por eso que en el análisis se hace abordando una perspectiva de los OG y OC enfocada hacia el ecodiseño.

Si bien es cierto para la creación de objetivos de aprendizaje es importante poder centrarse en quien es el sujeto objeto del objetivo (OC) es también importante poder limitar lo que ellos podrían aprender (OG). Teniendo en cuenta que para el desarrollo de objetivos de aprendizaje también es importante tener una idea sobre la estrategia que se abordara para el cumplimiento de los objetivos, es importante recordar que el propósito es desarrollar un juego serio como estrategia, además de ello dicha estrategia está enmarcada por el proceso tecnológico como elemento metodológico. Es por ello que con el ánimo de ir aportando un orden a la estructura se planteara un objetivo general de aprendizaje para toda la estrategia, y objetivos específicos con los desempeños esperados para cada uno de los pasos enmarcados en un proceso tecnológico.

### **8.3.1. Objetivitos de aprendizaje**

De acuerdo al análisis desarrollado en la tabla 6 se desarrollan los siguientes objetivos y desempeños:

*Objetivo general:* Desarrollar capacidades apoyándose en las TIC's para generar soluciones a problemas cotidianos, identificando factores que permitan que tanto el proceso tecnológico como la solución artefactual sea acorde con el cuidado del medioambiente.

**Tabla 6.** Relación de OG con OC para desarrollo de objetivos de aprendizaje.

		Ejes según orientación por ciclos (OC)		
		Eje de Comunicación, Arte y Lenguajes	Eje de Ética, proyecto de vida y formación ciudadana	Eje de Comprensión y transformación de la realidad natural y social
<b>Componentes según orientaciones generales (OG)</b>	Naturaleza y evolución de la tecnología	Las expresiones escritas, verbales, palpables, permiten entender y contextualizar la tecnología y sus efectos ambientales durante el paso del tiempo.	Argumenta el desarrollo de la tecnología teniendo en cuenta su evolución y los efectos causados a nivel social, económico y ambiental.	Conlleva a reflexionar sobre la evolución de la tecnología y sus pros y contras respecto al medio ambiente.
	Apropiación y uso de la tecnología	Es importante comprender en los símbolos como un lenguaje universal de comunicación que permite relacionarse con el entorno en el que se vive.	Comprender el impacto que puede causar los actos y al mismo asumir actitudes que permitan ser más acordes con el desarrollo sostenible.	Gracias a la asimilación del contexto se puede desarrollar los conocimientos y plasmarlos en soluciones a problemas ambientales.
	Solución de problemas con tecnología	Los argumentos a las soluciones son un factor que permite una clara comunicación y a la vez retroalimentación de las ideas, de tal manera que se busque una construcción colectiva.	Es importante fortalecer la autonomía de tal manera que permita explorar y razonar soluciones a problemas tecnológicos acordes a un contexto real.	Es necesario fortalecer los conocimientos previos al planteamiento de las soluciones, para así poder tener mayor certeza de que se generan procesos más acordes con el medio ambiente y se contribuye a una transformación de la realidad.
	Tecnología y sociedad	Relacionar los conocimientos con los impactos ambientales que genera la tecnología a la sociedad.	Asumir una posición crítica y analítica frente a las implicación de la relación de la tecnología la sociedad y el medio ambiente.	Entender el ciclo de vida de los productos para así poder conocer las variables sociales y naturales que se afectan, de esta manera se podrá motivar a indagar sobre posibles soluciones más ecológicas.

### *Paso 1. Identificar*

Logro: Analiza los problemas de su contexto teniendo en cuenta los efectos sociales, económicos y ambientales.

Desempeños:

Identifica la importancia de reconocer cuales son necesidades básicas y cuales secundarias.

Utiliza los antecedentes tecnológicos como elemento para analizar los pro y los contra de la nueva idea respecto al medio ambiente.

Desarrolla proceso creación a partir de ideas propias.

### *Paso 2. Idear*

Logro: Reconoce la importancia de innovar teniendo en cuenta el cuidado del medio ambiente.

Desempeños:

Interpreta conocimientos previos de tal manera que contribuya a soluciones fuertemente argumentadas.

Representa y comunica sus ideas de forma clara y concisa.

Plantea soluciones a problemas reconociendo los riesgos ambientales que pueda implicar la nueva idea.

### *Paso 3. Planeación*

Logro: Identifica oportunamente las actividades que le permiten el desarrollo de un producto.

Desempeños:

Analiza las variables que debe tener en cuenta para que su diseño sea ecológicamente sostenible.

Genera las alertas necesarias y oportunas durante la consolidación del plan de trabajo.

Entiende la necesidad de generar roles para un trabajo más eficiente.

#### *Paso 4. Construcción.*

Logro: Efectúa proceso de construcción responsable con el medio ambiente. Desempeños:

Utiliza responsablemente y efectivamente fuentes de energía y recursos naturales.

Reconoce los símbolos como un elemento indispensable de comunicación.

Usar correctamente las herramientas y los elementos de protección.

#### *Paso 5. Evaluación.*

Logro: Evalúa críticamente su desempeño durante el proceso a partir de los resultados obtenidos.

Desempeños:

Entiende la importancia del ciclo de vida del producto y su relación con el medio ambiente.

Analiza el costo ambiental del proceso que ha desarrollado.

Asume una posición frente al desarrollo sostenible.

### **8.3.2. Selección de contenidos**

De acuerdo con Yániz, C. y Villardón, L. (2006). Los contenidos se determinan a partir del análisis de las habilidades, actitudes y conocimientos que componen las competencias de los perfiles de referencia en la titulación de la que forma parte la asignatura o el módulo formativo.

Es por ello que luego de construir los objetivos se pasara a revisar cuales son los contenidos temáticos y conceptuales que permitirán construir la ruta lógica de aprendizaje para alcanzarlos; para ello es importante establecer unos criterios de selección que permitan garantizar que los contenidos que se toman del ecodiseño son los más factibles y acordes con el perfil para el desarrollo de la estrategia.

#### **Criterios para seleccionar contenidos**

Estos criterios se definen teniendo en cuenta los aspectos pedagógicos antes definidos, de tal manera que se busque concordancia entre lo que se debe aprender en el grado 9°, lo que el estudiante quiere aprender y los requerimientos

que se deben de satisfacer; es por ello que se busca que los contenidos estén enmarcados en:

**Adaptabilidad:** se refiere a la capacidad que tienen los contenidos de modificarse de acuerdo al contexto, las necesidades y la capacidad de apropiación del estudiante, sin que ello sea factores que desvirtúen la razón de ser de los contenidos.

**Significatividad:** de acuerdo con las teorías de Ausubel, lo que se busca con estos criterios es que no se genere ambigüedad y que además se pueda comprender el proceso evolutivo que enmarca el contenido, de tal manera que sea un fuerte eslabón que permita la continuidad de la estructura curricular.

**Relevancia:** evaluar la importancia en torno al contexto en el que los estudiantes viven y al mismo tiempo el interés que puede generar en ellos el aplicarlos para analizar y la reflexionar sus necesidades.

**Especificidad:** la idea es abordar contenidos que desde otras áreas sean difíciles de abordar o queden cortos ante un contexto real.

**Durabilidad:** reconocer la capacidad de los contenidos para permanecer intactos y usables a largo plazo a pesar del constante cambio que implica la modernidad.

**Transversalidad:** priorizar los contenidos que propendan a tener un espectro más amplio y aplicable a diferentes áreas de conocimiento.

De acuerdo a los anteriores criterios y teniendo en cuenta las inferencias sacadas al finalizar la revisión respecto al ecodiseño, se buscan los conocimientos que aporten a la construcción de esta propuesta de manera tal que pueden ser declarativos, es decir el “saber qué”, procedimentales el “saber cómo”, condicionales el “saber cuándo” de manera tal que de una u otra forma se aporte a la comprensión y aprendizaje efectivo por parte de los estudiantes.

En este orden de ideas se considera que los conceptos del ecodiseño pueden responder por el aporte de conocimientos de tipo declarativo y condicional, mientras que las estrategias, métodos y enfoques pueden contribuir a la construcción de conocimientos de tipo procedimental, en las tabla 7 y 8 se relacionaran cada los criterios frente a los conceptos revisados previamente del ecodiseño de manera tal que se pueda determinar cuáles conocimientos se pueden adquirir de cada uno para la estructura de contenidos de la estrategia.

**Tabla 8.** Evaluación con criterios con conceptos básicos del ecodiseño.

	<b>Ecodiseño</b>	<b>Desarrollo Sostenible</b>	<b>Ecoeficiencia</b>	<b>Ecología Industrial</b>
<b>Adaptabilidad</b>	Desarrollo de productos eficiencia		-Organización de datos para evaluar	-Minimizar residuos
<b>Significatividad</b>	-La ética -Legislación ambiental	- Sostenibilidad	-Revisar indicadores para medir avances	-Ciclo de vida del producto
<b>Relevancia</b>	Cambio global impacto ambiental	-Satisfacer necesidades	-Planeación	-Reciclaje
<b>Especificidad</b>	Proceso de fabricación		-Aprovechar los recursos materiales y energéticos	
<b>Durabilidad</b>	innovación	Productividad y control de los recursos naturales	Bienes y servicios	-Problemas de consumismo
<b>Transversalidad</b>	- Obsolescencia programada	-Problemas de igualdad social	-Benchmarking como proceso de evaluación	-Métodos de extracción de materias primas

**Tabla 7.** Evaluación de criterios con enfoques, métodos y metodologías del ecodiseño.

	<b>Silvia Burbano y Brunella Cozzo</b>	<b>Ihobe</b>	<b>(DFE)</b>	<b>Promise</b>	<b>EDIP</b>	<b>Las estrategias de diseño respetuoso con el medio ambiente</b>
<b>Adaptabilidad</b>			-Industria y sociedad -gestión de calidad			
<b>Significatividad</b>		- Desarrollo de conceptos	-La importancia de procesos sistemáticos	-Proceso de exploración	- Identificación de productos de referencia	- Comunicación visual de ideas o prototipos
<b>Relevancia</b>	-Diseño por componentes		-Efectos del proceso de fabricación en la sociedad		-Análisis de experiencias	
<b>Especificidad</b>	-La función y la forma	-Proceso tecnológico				-uso de energías
<b>Durabilidad</b>	-Formación de capacidad imaginativa			-Criterios de evaluación		- Simbología universal
<b>Transversalidad</b>	Optimización de materiales	Residuos y emisión				

### 8.3.3. Estructura de contenidos

Luego de determinar algunas de los conceptos que se podrían abordar del ecodiseño en el aula de tecnología se pasara a diseñar la estructura de contenidos, que de pretenderá abordar con la estrategia de juegos serios, para ello en la tabla 9 se desarrolla de acuerdo a cada fase los temas que se abordaran los cuales serán abordados a partir de contenidos más específico.

**Tabla 9.** Estructura de contenidos para la propuesta.

FASE	TEMAS A ABORDAR	CONTENIDO
IDENTIFICAR	Transformación global: la tecnología en constante evolución	Evolución de la tecnología La tecnología en los proceso de trasformación Impactos ambientales de la tecnología Impacto económico y social de la tecnología Tecnología y ética Obsolencia programada El consumismo
	Necesidades	Que son las necesidades Tipos de necesidades Como se satisfacen las necesidades
	Mi contexto	Identificación de problemas en mi contexto La tecnología como posible solución
IDEAR	Procesos de comunicación	Los símbolos como comunicación universal El boceto como elemento para escozar ideas Argumentos tecnológicos para resolver un problema o necesidad
	Función y forma	La forma lleva a la función Concepto de modularidad La naturaleza y sus formas funcionales
	La imaginación tecnológica	Que es la innovación Lluvia de ideas
PLANEACIÓN	Planeación	Que es la planeación Porque es importante la planeación
	Ciclo de vida del producto	Fases del ciclo de vida de los productos Problemas ambientales en la vida de un producto Métodos de extracción de materias primas Tipos y usos de energía Optimización de materiales
	Seguridad industrial	Elementos de seguridad humana Tipos de riesgos industriales Tipos de riesgos ambientales Residuos y emisiones
CONSTRUCIÓN	Proceso de fabricación	Efectos del proceso de fabricación en la sociedad Productividad y control de los recursos



		naturales Aprovechamiento los recursos materiales y energéticos Máquinas y herramientas Minimizar residuos
	Proceso de embalaje	Análisis de la necesidad de embalaje Requerimientos para el embalaje Formas y funciones del embalaje Factores ambientales en el proceso de embalaje
<b>EVALUACIÓN</b>	Aspectos de evaluación ambiental	Benchmarking como proceso de evaluación Criterios de evaluación La importancia de proceso sistemáticos
	Reflexiones en torno al ciclo de vida del producto	Evaluación del aporte al desarrollo sostenible

#### 8.3.4. Abordaje Metodológico

Como ya se hablaba anteriormente, el proceso tecnológico se enmarca como la metodología que se usara, la cual se basa en el método por proyecto y en las técnicas didácticas del aprendizaje basado en problemas (ABP), esta metodología se ha usado puesto que permitirá un mayor desarrollo de las temáticas para el área de tecnología, teniendo en cuenta que el ecodiseño por ser un proceso de que igualmente se fundamenta en el método de proyecto, logran un mayor engranaje dentro del desarrollo del plan de trabajo para el área de tecnología.

En este sentido lo que se busca con la implementación metodológica del proceso tecnológico es que el estudiante fortalezca sus habilidades de argumentativas, exploratorias, reflexivas y técnicas, además de obviamente adquirir unos nuevos conocimientos.

Igualmente debido a que el juego serio se implementa en un espacio virtual, de cierto modo la adquisición de aprendizajes es una actividad autónoma, ya que por ser un objeto virtual de aprendizaje de una narrativa no lineal, el usuario tendrá la posibilidad de hacer la revisión del material siguiendo un criterio propio, lo cual hace que se fortalezcan los proceso de aprendizaje autónomos; esto no quiere decir que el docente estará desligado del proceso de aprendizaje, si no que por el contrario apoyara al estudiantes y lo orientara de acuerdo a como sea requerido y/o acordado previamente.

### 8.3.5. Parámetros del juego

A continuación se esbozaran los requerimientos iniciales del juego que permitirán posteriormente consolidar la propuesta final, de acuerdo a la revisión bibliográfica los siguientes son los parámetros que permiten construir la idea inicial del juego.

**Número de jugadores:** la aplicación estará dirigida a un único jugador el cual puede estar representado por un avatar que previamente sea diseñado por el usuario, aunque podrá incluir en algunas situaciones o actividades personajes controlados por el sistema.

**Tipologías:** teniendo en cuenta que la idea es que el juego pueda aportar el desarrollo de habilidades para el cuidado del medio ambiente se implementara un juego de simulación, pero como igualmente se espera que esas habilidad sean el producto de un proceso de reflexión que se dé gracias a la interacción, el asumir dificultades, retos y una revisión autónoma de recursos también apuntara a ser un juego de rol.

**Acompañamiento (rol del docente):** en este sentido es importante aclarar que el juego que aquí se está desarrollando es definitivamente un herramienta que complementara el programa del área de tecnología para el grado 9°, por lo cual lo que busca es que evidentemente el docente esté al tanto del avance que tienen los estudiantes en el juego, de tal manera que si en algún momento existiera la necesidad de hacer aclaraciones, él tenga la plena capacidad de hacerlo sin ningún inconveniente, es por ello que es necesario desarrollar una herramienta complementaria al juego que le permita al docente tener un registro completo de las interacciones que el estudiante hace en el juego, es decir el desarrollo de las actividades, de tal manera que esta sea una herramienta que le permita evaluar el desempeño en términos de que tan asertivo puede ser el juego frente al proceso de aprendizaje y que nivel de apropiación hace el estudiante de los conocimientos que está adquiriendo con las actividades que desarrolla; también podrá ser una guía para el docente ya que como se pretende, que físicamente luego de que el estudiante termine cada fase del juego, el pueda desarrollar dicha fase para su

proyecto transversal, la herramienta le ayudara a definir al docente el proceso cognitivo que el estudiante ha llevado para concluir en su aporte al proyecto.

**Multimedia:** el desarrollo multimedia estará definido a partir de un entorno que es una ciudad moderna llamada Runakay<sup>14</sup> en la cual el jugador podrá enfrentarse a diversos escenarios donde desarrollara actividades que le permitirá afianzar los conocimientos que va adquiriendo a través de los recursos bibliográficos ya sea videos, infografías y lecturas que se le van sugiriendo al usuario a medida que avanza en el juego, las actividades serán totalmente interactivas, permitiendo de este modo que tenga la posibilidad de controlar, planear, y aplicar de acuerdo a su criterio, en este orden de ideas se espera que el desarrollo grafico (el cual se dará en otra fase de este proyecto) sea totalmente intuitivo al usuario y le permita una navegación, la cual no se plantea totalmente lineal pero sí que sea muy intuitiva, cabe aclarar que hay muchos factores que en este momento no permiten tener detalle de las actividades, lo cual puede generar cambios en las actividades durante el proceso de implementación.

**Soporte:** el recurso se plantea que este incluido en una plataforma virtual más exactamente en un LMS, esto permitirá:

Tener un buen repositorio de recursos (lecturas, videos, infografías, presentaciones) en la web, el cual debe estar revisándose y actualizándose constantemente, esto garantizara que en cierta medida el recurso tenga una larga vida útil.

Tener un control de acceso de los estudiantes que deben ingresar al juego y a las actividades.

El estudiante tendrá la posibilidad de acceder al recurso desde cualquier equipo que cumpla los requerimientos técnicos del juego, con esto se busca que el estudiante pueda avanzar por fuera del aula del clases sin tener dificultades en los recurso, igualmente el docente podría verificar el avance del estudiante a cualquier momento.

---

<sup>14</sup> Es una palabra Quechua que significa naturaleza humana.

El docente podría incluir recursos adicionales que desde su perspectiva metodológica considere pueda complementar el proceso de aprendizaje y/o el proyecto de área que tenga establecido.

**Plataformas y compatibilidad:** de acuerdo con el contexto de los estudiantes (ver anexo1) la aplicación se espera este desarrollada para plataformas accesibles inicialmente a través de computadores de escritorio y/o personales, con conexión a internet y con una proyección a plataformas móviles (tabletas y teléfonos inteligentes).

#### **8.4. Presentación De Resultados**

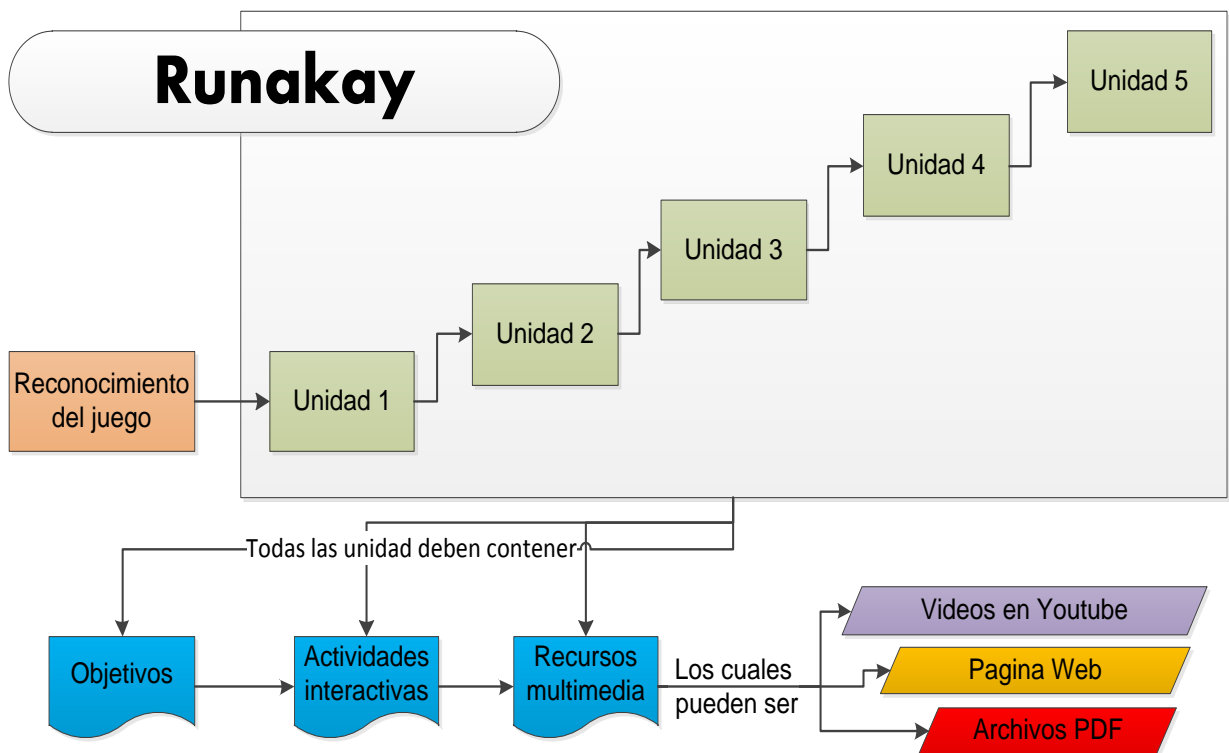
Antes de iniciar el juego es importante que el estudiante pueda realizar una actividad de reconocimiento donde se le mostraran los principales recursos de la herramienta tales como botones principales, forma de navegación e interacción con la ciudad y además podrá seleccionar de su avatar a partir de elementos gráficos prediseñados donde defina el sexo, color de piel, y un atuendo de acuerdo a un rol que seleccione los cuales están definidos así:

**Ambientalista:** es un personaje que centra sus ideas en problemáticas ambientales, le gusta ser una persona muy conservadora de la naturaleza, es por eso que es vegetariano, es súper ahorrador de agua y luz, le gusta reciclar y le gusta usar sus conocimientos para innovar.

**Tecnológico:** es un personaje que está a la vanguardia tiene las últimas tecnologías para acceder a mucha información, le gusta compartir información, le gustan las hamburguesas, tiene ideas muy innovadoras para aportar al medio ambiente.

**Creativo:** es un personaje súper-conservadora, pero con muy buenas ideas, es súper-introvertido pero al mismo tiempo muy extrovertido, le gusta probar nuevas comidas, normalmente le gusta que sus ideas sean enfocadas a mejorar el medio ambiente, porque le gusta vivir en un lugar muy agradable para que le inspire mucha creatividad.

Luego de este proceso de reconocimiento y creación de avatar el estudiante podrá ingresar como un ciudadano de Runakay una ciudad moderna donde el estudiante podrá interactuar con los edificios, los cuales son los escenarios donde encontrar las actividades que debe desarrollar durante cada unidad, la ciudad es un pretexto para que el estudiante alcance el objetivo principal del juego el cual es desarrollar capacidades para generar soluciones a problemas cotidianos, identificando factores que permiten que el proceso tecnológico sea acorde con el cuidado del medioambiente, la idea es que puedan hacer una exploración e interacción con riesgo cero, es por ello que es considerado un proceso de simulación, en la figura 7 se esbozara la estructura general o mapa de navegación inicial del juego; a continuación se mostrara cual es la estructura de temas y actividades que se desarrollara en cada una de las unidades del juego.



**Figura 7.** Estructura del juego.

**Tabla 10.** Contenidos y actividades unidad 1.

Unidad 1: identificar				
Durante esta unidad se espera que el estudiante este en la capacidad de analizar los problemas de su contexto teniendo en cuenta los efectos sociales, económicos y ambientales, de tal manera que los identifique como necesidad en su contexto.				
desempeños		Identifica la importancia de reconocer cuales son necesidades básicas y cuales secundarias.		
		Utiliza los antecedentes tecnológicos como elemento para analizar los pro y los contra de la nueva idea respecto al medio ambiente.		
		Desarrolla proceso creación a partir de ideas propias.		
temática	contenido	actividad	recurso/ubicación	particularidades de la actividad
Transformación global: la tecnología en constante evolución	Evolución de la tecnología	Primero se le pedirá al jugador que revise la línea de tiempo, a continuación se le pedirá que seleccione 5 fechas que considere trascendentales para la evolución de la tecnología y las relaciones con algún otro evento especial de esa misma fecha. <b>10 puntos de bonificación.</b>	línea de tiempo de la historia de la tecnología que date desde el año 1650 hasta la actualidad Escenario: museo de la ciudad	Se debe desarrollar la línea de tiempo previamente, de tal manera que se le presente en dos momentos, la primera revisión el estudiante la pueda revisar y en la segunda pueda desarrollar la actividad.
	La tecnología en los proceso de transformación	Simulación de la organización de elementos tecnológicos para un proceso de movimiento, serán 5 ejercicios. Cada ejercicio correcto <b>acumulara 10 puntos</b>	Escenario: la fabrica	basado en la idea del juego que se encuentra en Goldberger to go ( <a href="http://techno.blogia.com/2008/011101-golddurger-to-go-ajusta-la-maquina-de-rube-goldberg.php">http://techno.blogia.com/2008/011101-golddurger-to-go-ajusta-la-maquina-de-rube-goldberg.php</a> )
	Impactos ambientales de la tecnología	Desarrollar la encuesta que le permitirá medir los índices de felicidad de los ciudadanos de Runakay luego analizar las encuestas los cuales determina el	<a href="http://www.canarina.com/impacto-ambiental.htm">http://www.canarina.com/impacto-ambiental.htm</a> Escenario: la plaza lectura adicional	la actividad está apoyada en una lectura

	Impacto económico y social de la tecnología	impacto que tiene la tecnología en Runakay. <b>15 puntos de bonificación.</b>	<a href="http://www.dolceta.eu/espana/Mod5/Impacto-economico.html">http://www.dolceta.eu/espana/Mod5/Impacto-economico.html</a> Escenario: Biblioteca	
	Tecnología y ética	realizar la lectura	Educación para el desarrollo sostenible ¿quién y cómo? <a href="http://www.dolceta.eu/espana/Mod5/Educacion-para-el-desarrollo.html">http://www.dolceta.eu/espana/Mod5/Educacion-para-el-desarrollo.html</a> Escenario: Biblioteca	
	Obsolencia programada	Luego de ver el video el jugador debe identificar cuales factores contribuyen a la obsolencia programada. <b>Acumula 10 puntos por cada factor identificado</b>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=lrz8FH4P">http://www.youtube.com/watch?v=lrz8FH4P</a> QPU Biblioteca	debe existir la posibilidad de que el jugador haga una exploración pro el juego y encuentra diversos factores que se activen a medida que el usuario hace la exploración
	El consumismo	revisar el video y hacer la reflexión <b>5 puntos de bonificación</b>	revisar el video <a href="https://www.youtube.com/watch?v=WfGMYdalCIU&amp;feature=youtu.be_gdata_playe">https://www.youtube.com/watch?v=WfGMYdalCIU&amp;feature=youtu.be_gdata_playe</a> Escenario: Biblioteca	ajustar el recurso a el escenario de una pantalla de video, luego abrir un cuadro de texto donde el jugador pueda poner su punto de vista desde su rol
Necesidades	Que son las necesidades	explorar la ciudad, para identifica 3 necesidades, las cuales están relacionadas con el contexto del jugador. <b>20 puntos por cada idea que sea bien identificada</b>	<a href="http://www.educarm.es/templates/portal/imagenes/ficheros/etapasEducativas/secundaria/16/secciones/269/contenidos/4851/las_necesidades_y_los_bienes.pdf">http://www.educarm.es/templates/portal/imagenes/ficheros/etapasEducativas/secundaria/16/secciones/269/contenidos/4851/las_necesidades_y_los_bienes.pdf</a> Escenario: Biblioteca	la idea es que se puedan distribuir cuadros de dialogo por la ciudad que den cuenta de las problemáticas que se viven en el contexto del estudiante, para que jugador identifique 3 como necesidades.
	Tipos de necesidades			
	Como se satisfacen las necesidades			
Mi contexto	Identificación de problemas en mi contexto	luego de terminar esta actividad el estudiante deberá identificar y seleccionar alguna problemática para desarrollar su proyecto trasversal		
	La tecnología como posible solución			

**Tabla 11.** Contenidos y actividades unidad 2

Unidad 2: Idear				
Durante esta unidad se espera que el estudiante este en la capacidad de reconocer la importancia de innovar teniendo en cuenta el cuidado del medio ambiente.				
desempeños		Interpreta conocimientos previos de tal manera que contribuya a soluciones fuertemente argumentadas.		
		Representa y comunica sus ideas de forma clara y concisa		
		Plantea soluciones a problemas reconociendo los riesgos ambientales que pueda implicar la nueva idea.		
temática	contendió	actividad	recurso/ubicación	particularidades de la actividad
Procesos de comunicación	Los símbolos como comunicación universal	Durante la exploración que se ha tenido en Runakay el jugador ha podido percibir en la ambientación una serie de símbolos que para esta actividad van a ser muy importantes ya que se le dará a conocer una sección de imagen de 10 símbolos, el jugador deberá identificar de que símbolo es e identificar su uso y /o ubicación en Runakay. <b>5 puntos por cada símbolo</b>	<a href="http://www.slideshare.net/enplastica/la-comunicacion-visual-signos-y-smbolos">http://www.slideshare.net/enplastica/la-comunicacion-visual-signos-y-smbolos</a> Escenario: toda la ciudad	los símbolos deben ser en orden aleatorio., previo al ejercicio se debe hacer la revisión de la presentación
	El boceto como elemento para esbozar ideas	En esta actividad se le planteara al jugador que continúe con los bocetos del proyecto trasversal, lo cual le permitirá desarrollar mejor las ideas, para ello es importante que pueda hacer la lectura que se propone como recurso	<a href="http://crocetex.com/disenio-grafico/184-ique-es-un-boceto">http://crocetex.com/disenio-grafico/184-ique-es-un-boceto</a>	



	Argumentos tecnológicos para resolver un problema o necesidad	en esta actividad se hará un pequeño recorrido en la fábrica, donde el jugador podrá ver el proceso de fabricación del papel (video) luego se espera que lo compare con el proceso de fabricación de papel casero y se le pediría que identifique 3 ventajas y 3 desventajas de cada proceso, luego en la retroalimentación el jugador conocerá si sus propuestas fueron adecuadas, <b>de ser así ganara 20 puntos, de lo contrario solo serán 10</b>	video: <a href="http://www.youtube.com/watch?v=F_y6QyUhdyk">http://www.youtube.com/watch?v=F_y6QyUhdyk</a> lectura : <a href="http://greenearth.bligoo.com/content/view/250094/PAPEL-RECICLADO-CASERO.html">http://greenearth.bligoo.com/content/view/250094/PAPEL-RECICLADO-CASERO.html</a> Escenario: la fabrica	la actividad requiere de un desarrollo grafico que incluya la lectura y el video, e igualmente las opciones para escoger las ventajas y desventajas
Función y forma	La forma lleva a la función	En esta actividad los estudiantes deben de dibujar con el mouse formas que permitan cumplir el reto planteado por la actividad, el cual puede ser mover una bola, cortar un tronco, encender una maquina o desplazar un cubo. <b>10 puntos por cada reto superado</b>	escenarios: dependiendo el reto, parque, fabrica, almacén	para esta actividad se toma como ejemplo el desarrollo hecho en <a href="http://jesusmm2010.webcindario.com/swf_g/magicpen.swf">http://jesusmm2010.webcindario.com/swf_g/magicpen.swf</a> a pesar que es un ejemplo básico se espera que se pueda desarrollar con este mismo fundamento
	Concepto de modularidad	En esta actividad el jugador tendrá que relacionar 5 formas diferentes que se le darán con algún elemento que encontrara en la ciudad, luego de que logre desarrollar la actividad tendrá una retroalimentación que le permitirá apropiar y entender la importancia de la modularidad para la sostenibilidad	lectura <a href="http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/04/16/bauhaus-cuando-la-forma-sigue-la-funcion/">http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/04/16/bauhaus-cuando-la-forma-sigue-la-funcion/</a> Escenario: toda la ciudad	Esta actividad debe ir relacionada con la lectura, su desarrollo es netamente gráfico.
	La naturaleza y sus formas funcionales	<b>10 puntos por cada figura relacionada</b>		

**Tabla 12.** Contenidos y actividades unidad 3

<b>Unidad 3: Planeación</b>				
Durante esta unidad se espera que el estudiante este en la capacidad de analizar los problemas de su contexto teniendo en cuenta los efectos sociales, económicos y ambientales, de tal manera que los identifique como necesidad en su contexto.				
desempeños	Analiza las variables que debe tener en cuenta para que su diseño sea ecológicamente sostenible.			
	Genera las alertas necesarias y oportunas durante la consolidación del plan de trabajo.			
	Entiende la necesidad de generar roles para un trabajo más eficiente.			
temática	contenidos	actividad	recurso/ubicación	particularidades de la actividad
Planeación	Que es la planeación	hacer la lectura para comprender que es la planeación y su importancia	<a href="http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_14/0332.pdf">http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_14/0332.pdf</a>	
	Porque es importante la planeación			
Ciclo de vida del producto	Fases del ciclo de vida de los productos	en esta actividad se dispondrás 3 productos, un televisor, un teléfono antiguo de disco, un reloj que funciona con luz solar, la idea es que el jugador pueda jugar a reconstruir el ciclo de vida de alguno de estos tres elementos a partir de elementos prediseñados que se le irán dando, y de los elementos que se le darán dando en el video que se tiene como recursos al finalizar la actividad se evaluara lo eficiente que se planeó el ciclo de vida del producto y se dará un puntaje de <b>20 puntos</b>	video: <a href="http://www.youtube.com/watch?v=MCVib5zwE5Y">http://www.youtube.com/watch?v=MCVib5zwE5Y</a> Escenario: taller	Para poder diseñar la actividad es necesario hacer el recuento del ciclo de vida de los productos que se le dan al jugador y de esta manera poder determinar elementos que le permitirán construir la línea cíclica del producto.
	Problemas ambientales en la vida de un producto			

	Métodos de extracción de materias primas	desarrollar la lectura <b>bonificación 5 puntos</b>	Subir la lectura Lenord, Annie La historia de las cosas, extracción pag 45 -45, para que el estudiante la pueda desarrollar.
	Tipos y usos de energía	En esta actividad se pretende que el jugador aprenda a dar un uso adecuado de la energía teniendo en cuenta factores tales como las fuentes, flujo, y uso de la energía. <b>10 puntos por cada proceso bien identificado</b>	Escenario: en toda la ciudad se busca desarrollar una actividad con un mayor nivel de complejidad pero muy similar a la planteada en el recurso ofrecido por energía flows <a href="http://www.sciencemuseum.org.uk/onlinestuff/games/energy_flows.asp">http://www.sciencemuseum.org.uk/onlinestuff/games/energy_flows.asp</a>
	Optimización de materiales	esta actividad busca plantear un sistema y una serie de recursos para que estudiante los utilice de manera eficiente y pueda llegar a cumplir el objetivo propuesto <b>20 puntos por cada reto superado</b>	Escenario: la fabrica un ejemplo de esta actividad en la que podemos encontrar aquí <a href="http://jesusmm2010.webcindario.com/swf_g/grainstrain.swf">http://jesusmm2010.webcindario.com/swf_g/grainstrain.swf</a> la idea es que puedan plantear diversos retos
Seguridad industrial	Elementos de seguridad humana	esta actividad el estudiante tendrá 2 actividades de acuerdo a la lectura primero identificar los elementos de seguridad que debe portar de acuerdo al riesgo que presente cada escenario (ambiental, industrial) luego de ingresar a un determinado escenario deberá identificar los residuos e identificar un proceso de desecho adecuado <b>5 puntos en cada actividad acertada.</b>	<a href="http://www.dolceta.eu/espana/Mod3/-Seguridad-en-el-trabajo-.html">http://www.dolceta.eu/espana/Mod3/-Seguridad-en-el-trabajo-.html</a> <a href="http://www.dolceta.eu/espana/Mod3/-Seguridad-personal-.html">http://www.dolceta.eu/espana/Mod3/-Seguridad-personal-.html</a>
	Tipos de riesgos industriales		
	Tipos de riesgos ambientales		
	Residuos y emisiones		Jóvenes por el cambio, manual de educación para el consumo sostenible, leer capítulo manejo de residuos <a href="http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001240/124085s.pdf">http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001240/124085s.pdf</a> Escenario: en toda la
			para esta actividad se seleccionaran 3 escenario tales como, la plaza, la fábrica y el taller en cada uno de ellos se le propondrá al jugador 5 elementos de protección , el jugador en cada escenario deberá seleccionar una el que considere más adecuado, de acuerdo a esa primera selección se le debe hacer una recomendación, a continuación el estudiante deberá identificar 5 residuos que se producen en el escenario y posteriormente identificar cual es el mejor proceso de desecho, igualmente según su

			ciudad	seleccionase retroalimentación	una
--	--	--	--------	-----------------------------------	-----

**Tabla 13.** Contenidos y actividades unidad 4

durante esta unidad se espera que el estudiante este en la capacidad de efectuar proceso de construcción responsable con el medio ambiente					
desempeños	Utiliza responsablemente y efectivamente fuentes de energía y recursos naturales.				
	Reconoce los símbolos como un elemento indispensable de comunicación.				
	Usar correctamente las herramientas y los elementos de protección				
temática	contendió	actividad	recurso/ubicación	particularidades de la actividad	
Proceso de fabricación	Efectos del proceso de fabricación en la sociedad	hacer comentarios acerca de cómo cree que la película se puede relacionar con la vida en Runakay	ver la película tiempos modernos <a href="http://www.youtube.com/watch?v=7RHtkFhfJql">http://www.youtube.com/watch?v=7RHtkFhfJql</a>		
	Productividad y control de los recursos naturales	en esta actividad el jugador deberá adquirir los productos que utilizara para la construcción del proyecto transversal, teniendo en cuenta el presupuesto que se le ha asignado, debe de revisar cuales productos de los que encuentra en la tienda de Runakay son más factibles respecto a su uso, función en el proyecto y presupuesto <b>15 puntos</b>	la actividad se desarrollara basada en la planificación que se debió hacer en la anterior unidad	Para esta actividad se asignaran particularidades tales como un presupuesto, el cual ira de acuerdo al proyecto que el jugador haya desarrollado y también se tendrá en cuenta el puntaje que tiene el jugador.	

	Aprovechamiento los recursos materiales y energéticos	revisar la lectura	Jóvenes por el cambio, manual de educación para el consumo sostenible, leer capítulo optimización de energías <a href="http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001240/124085s.pdf">http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001240/124085s.pdf</a> Escenario: en toda la ciudad	
	Máquinas y herramientas	luego de revisar la infografía, el jugador reconocerá los principales mecanismo que encuentra en la ciudad, para ello hará una exploración en la cual debe identificar mínimo 10 elementos donde encuentra mecanismos de transmisión <b>20 puntos para esta actividad</b>	<a href="http://auladetecnologias.blogspot.com/2009/03/simulacion-de-mecanismos.html">http://auladetecnologias.blogspot.com/2009/03/simulacion-de-mecanismos.html</a> Escenario: toda la ciudad	Para esta actividad se debe hacer un desarrollo gráfico muy detallado que permita al jugador buscar algunos mecanismos de transmisión.
Proceso de embalaje	Análisis de la necesidad de embalaje	Luego de revisar los recursos propuestos el jugador dispondrá de un producto que puede ser una botella, un mouse o una lámpara, la idea es que pueda a partir de un cuadrado diseñar un empaque para ese producto a partir de las herramientas que el juego le permita, luego su empaque será expuesto a la ciudadanía de Runakay para que ellos seleccionen cuál es el mejor, la votación realmente la podrán hacer todo el resto de los compañeros que estén usando el juego.	<a href="http://www.eticaygestion.org/documentos/marketing/4.pdf">http://www.eticaygestion.org/documentos/marketing/4.pdf</a>	Para esta actividad se deben hacer 2 desarrollos importantes uno es el sistema que le permitirá al jugador desarrollar el empaque y la otra es el proceso de votación que deben hacer todos los jugadores ya que son ellos quienes tienen el criterio por que revisaron los recursos que se proponen para la actividad.
	Requerimientos para el embalaje		caso de éxito e importancia del embalaje <a href="http://www.youtube.com/watch?v=1uxRRyaT76Y">http://www.youtube.com/watch?v=1uxRRyaT76Y</a>	
	Formas y funciones del embalaje			
	Factores ambientales en el proceso de embalaje		<a href="http://www.youtube.com/playlist?list=PL5CA4A195E231173B">http://www.youtube.com/playlist?list=PL5CA4A195E231173B</a>	

**Tabla 14.** Contenidos y actividades unidad 5

Unidad 5: Evaluación				
durante esta unidad se espera que el estudiante este en la capacidad de evalúa críticamente su desempeño durante el proceso a partir de los resultados obtenidos				
desempeños	Entiende la importancia del ciclo de vida del producto y su relación con el medio ambiente			
	Analiza el costo ambiental del proceso que ha desarrollado.			
	Asume una posición frente al desarrollo sostenible.			
temática	contenidos	actividad	Recurso /ubicación	particularidades de la actividad
Aspectos de evaluación ambiental	Benchmarking como proceso de evaluación	En esta actividad el jugador deberá asistir al seminario del benchmarking donde aprenderá acerca de este proceso de evaluación, luego podrá responder un cuestionario para recibir su certificado de asistencia.	<a href="http://www.sli-deshare.net/dicknsr/diapositivas-benchmarking-videos-para-el-seminario">http://www.sli-deshare.net/dicknsr/diapositivas-benchmarking-videos-para-el-seminario</a> <a href="http://www.youtube.com/playlist?list=PL2775418B80417847">http://www.youtube.com/playlist?list=PL2775418B80417847</a>	Para desarrollar el seminario se cuenta con una serie de videos que permitirán al jugador conceptualizarse acerca del tema, para luego responder un cuestionario que evaluara los conocimientos que adquirió y posteriormente le permitirá recibir su certificado.
	Criterios de evaluación	de acuerdo a los conocimientos aprendidos en el seminario en el jugador deberá seleccionar 5 criterios que de acuerdo al proceso que ha adelantado hasta ahora le permita autoevaluarse tanto su aprendizaje como de desarrollo de producto, el docente desde el panel del profesora será quien evaluara y retroalimentara los criterios que el jugador seleccione.		para esta actividad se deberá desarrollar un listado de procesos que son sistemáticos y sistémico de tal manera que el jugador pueda desarrollar habilidades para diferencias de que se
	La importancia de procesos sistemáticos	En esta actividad el jugador deberá explorar por la ciudad cuales procesos de los que allí se desarrollan son sistemáticos y cuales no, antes de iniciar esta actividad se le aclara a que el proceso de evaluación que acabo de aprender se constituye como un proceso sistemático ya son un conjunto de procedimientos lógicos organizados para cumplir un propósito. por cada proceso que designe		

		adecuadamente se le darán 5 puntos		trata cada uno
<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">           ciclo de         </div>	Evaluación del aporte al desarrollo sostenible	En esta última actividad se piensa que una evaluación colectiva es muy enriquecedora y permitirá generar mayores aprendizajes, para ello se tendrá en cuenta: el puntaje de cada estudiante obtenido en el juego, teniendo en cuenta su rol y su producto desarrollado, la idea sería poder hacer un trabajo grupal de retroalimentación donde todos los jugadores participen en un espacio presencial.		

## 9. CONCLUSIONES

En este apartado se presentan las conclusiones del presente trabajo de grado, las cuales son:

- Teniendo en cuenta el análisis de los conceptos de ecodiseño y los criterios que permitieron seleccionar el contenido, se puede apreciar que si existe un amplio campo de acción del área de tecnología respecto al ecodiseño, en el cual, a decir verdad se pudieron hallar diversos factores que permitieron que esa apropiación que se hizo del ecodiseño fuera mucho más factible; entre algunos de ellas tenemos:
  - Lo sistemático que es el proceso tecnológico y los diversos métodos del ecodiseño, esto permitió encontrar puntos convergentes que acoplaron al ecodiseño con los conocimientos establecidos para el área de tecnología.
  - La proximidad que tiene las proyecciones del área de tecnología a incursionar en los procesos de innovación, donde se encontró que en el ecodiseño puede ser una manera de repensar el proceso que desarrollan los estudiantes, de manera que sea más aterrizado a la realidad.
  - De acuerdo a los lineamientos, con el área siempre se propone abordar la tecnología teniendo en cuenta el medio ambiente, claro está, que algunos planes de estudio no lo hacen en su totalidad, ya que no llegan a un punto tan estratégico como el que se llegó en este trabajo, donde se busca que los conocimientos además de ser basados en temas ambientales, son igualmente desarrollados y se espera que aplicados en su totalidad por parte del estudiante.
  
- En general una estrategia basada en un juego serio permite que la simulación sea una herramienta de aprendizaje muy llamativa para la población objeto, ya que son ellos quienes por la edad en la que se encuentran se enfrentan a un proceso de desarrollo cognitivo el cual les permite incorporar fácilmente los juegos serios en sus modelos de aprendizaje, además de ello los conocimientos se hacen más interesantes ya que se ubican en un contexto más actual y real, lo cual permite una mayor motivación por parte del estudiante.



Los resultados de este trabajo de grado se consideran totalmente innovadores, ya que le permitirán al docente llevar otro ritmo de clase que son de pararse al frente, explicar el tema, a continuación proponer una actividad para que los estudiantes desarrollen y si es necesario hagan preguntas: con la estrategia que aquí se ha diseñado se puede observar diversos cambios en ese proceso, como lo son:

- Es el estudiante es quien tiene el control de lo que va a aprender, puesto que podrá tener mayor certeza de cuales actividades del juego va a desarrollar durante la clase de tecnología, favoreciendo la disposición del estudiante hacia la clase.
- Se podría reconocer una mayor motivación por parte del estudiante por preguntar al docente, ya que si hay algo que no esté claro, el hecho de querer avanzar en las actividades del juego, hará que el estudiantes busque un apoyo en el docente quien es el que conoce los desafíos del juego y podrá orientar al estudiante.
- El hecho de tener que asumir una serie de escenarios muy parecidos a la realidad que permiten una exploración y una experimentación con un riesgo cero, aportara a que el estudiante desarrolle mayores competencias, habilidades y destrezas que posterior meten serán más fácil de aplicar a un contexto real.
- Algo muy importante que se debe resaltar es que este tipo de trabajos por tener un alto componente de elementos transversales debería poder ser revisado por un grupo de expertos de otras áreas para poderlos analizar, evaluar y aportar de tal manera que se puedan identificar puntos coyunturales de la propuesta.

### **9.1. Proyecciones**

Se espera poder diseñar un proceso a través del cual distintos docentes del área e incluso especialistas en el tema de ecodiseño evalúen y retroalimenten la propuesta.

Luego de esta evaluación se debe buscar y apropiar una metodología que permita implementar la propuesta, teniendo en cuenta que el desarrollo gráfico sea acorde a la propuesta y al público objetivo.

Con la propuesta implementada y validada a través de pruebas de usuario se espera poder comprobar su efectividad en el aula de clase.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Monereo, Carles, Montserrat Castelló, Mercè Clariana, & Maria L. Pérez. (1999). Estrategias de enseñanza y aprendizaje Formación del profesorado y aplicación en la escuela (sexta. Edición). Barcelona.
- G, M. F. (2002). Estrategias Didácticas En El Uso De Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación. Acción pedagógica.
- Barriga, Dias Frida. (1998), Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Una interpretación constructiva. McGrawhill
- Yániz, C. y Villardón, L. (2006). Planificar desde competencias para promover el aprendizaje. El reto de la sociedad del conocimiento para el profesorado universitario. Bilbao: ICE de la UD. Cuadernos monográficos del ICE, núm. 12
- Prensky, Marc (2001). Digital Natives, Digital Immigrant (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001)
- Capuz, Salvador. (2004.) Ecodiseño: ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. [et al.] Editores Salvador Capuz Rizo, Tomás Gómez Navarro. Editorial Valencia : Alfaomega, Universidad Politecnica de Valencia.
- UNESCO-UNEP. (2002). Jóvenes por el cambio, Manual de educación para un consumo sostenible
- Valencia, Vallejo Nilson Genaro, Maldonado , Granados Luis Facundo, Vargas Omar Lopez, Quintero, Suarez Victor Julio, Sanabria, Rodriguez, Luis Bayardo Jaime Ibanez Ibanez, Luis Carlos Sarmiento Vela, "Aprendizaje Autorregulado De La Tecnología" En: Colombia 2004. Ed:Universidad Pedagógica Nacional
- Orientaciones generales para la Educación en Tecnología. Serie Guías. Guía No. 30 Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo! Bogotá. 2008. Estas Orientaciones para la Educación en Tecnología forman parte del Proyecto Ministerio de Educación Nacional (MEN) - ASCOFADE (Asociación Colombiana de Facultades de Educación).
- Ministerio de Educación Nacional. Educación en Tecnología: Propuesta para la educación básica. Bogotá 1996 Serie Documentos de Trabajo.
- Suárez ,Jaime Hernández (2010) Propuesta de orientaciones para el desarrollo curricular del área de tecnología e informática en colegios distritales, Bogotá.
- Dolceta - Educación para el consumo online. (s. f.). Recuperado 11 de febrero de 2013, a partir de <http://www.dolceta.eu/espana/>
- Portal Sostenibilidad. (s. f.). Recuperado 11 de febrero de 2013, a partir de [http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall\\_01.php?numapartat=8&id=140](http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall_01.php?numapartat=8&id=140)
- BHAMRA, T.A., LOFTHOUSE, V.A. and NORMAN, E., 2002. EcoDesign education strategies: a recent initiative for Industrial Design and Technology undergraduates at Loughborough University. Journal of Design and Technology Education, 7(2), pp. 133-141

## ANEXO 1

En el presente estudio se pretende analizar el comportamiento de los estudiantes de grado 9° en el aula de tecnología, específicamente se espera poder llegar a entender cuáles son los factores o criterios que demarcan los procesos de enseñanza y aprendizaje, y las actitudes de los estudiantes frente a la integración y el desarrollo de un nuevo concepto a el aula.

Es por ello que se ha tomado como muestra un grupo de 34 estudiantes (70% hombre, 30% mujeres) del Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas, esta institución cuenta con modalidad técnica para los estudiantes lo cual da un valor agregado a este proceso de observación ya que ellos por sus especialidades (mecánica industrial, mecánica automotriz, dibujo técnico) poseen algunas nociones importantes sobre los procesos de fabricación lo cual, se pensaría puede servir para el apoyo en claridades de algunos momentos específicos del proceso; la mayoría son jóvenes que se encuentran entre los 13 y los 16 años, tienen un buen nivel de alfabetización tecnológica, y es de esperarse puesto que esta es una de las generaciones que ha crecido con las TICs, por ende se hace muy importante el poder incorporarlas de una manera muy significativa en el proceso de aprendizaje; de acuerdo con algunas preguntas generales que se les han hecho para poder lograr una mayor acercamiento y una mejor caracterización de la población se puede intuir que en su mayoría son jóvenes muy independientes ya que conforman núcleos familiares pequeños en los que por lo menos un 80% la madre y/o el padre laboran, dejando casi el total de sus responsabilidades académicas y de aprendizaje a su cargo y casi que a su libre albedrío.

En cuanto al docente encargado del grupo es un licenciado en tecnología e informática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja, especialista en el área de robótica, además docente de la ECCI. Su estrategia tiene como propósito favorecer en los estudiantes la articulación de aprendizajes de índole técnica (en electricidad, electrónica, mecánica, metales y madera), adquiridos en

grados anteriores, en torno a soluciones tecnológicas enfocadas a un proyecto de robótica que demanda a su vez nuevos conocimientos (de neumática, hidráulica, programación y control). A partir de esta propuesta los estudiantes logran dominar los diversos conocimientos de la robótica y la neumática, y articularlos en función de problemas técnicos concretos<sup>15</sup>.

Durante el proceso de observación los estudiantes trabajaron con temáticas relacionadas en el diseño y fabricación de productos enfocados en la robótica beam<sup>16</sup> y teniendo en cuenta el proceso tecnológico como la serie de pasos o fase que les permitiría plantear soluciones a un problema o necesidad, para tener como resultado una solución mucho más óptima y veraz.

El docente, muy consciente de la incorporación de las TICs a su aula de clase solicita a los estudiantes como requerimiento mínimo la construcción y gestión de un espacio en blogger para poder subir todas sus entregas, esto también influye en que el proceso de investigación y búsqueda de información por parte de los estudiantes sea propositivo, pero realmente se puede evidenciar que carece de profundidad por el desconocimiento de estrategias óptimas que les permita diferenciar y reconocer una buena búsqueda de información.

Otra noción importante que llama la atención es la diversidad de herramientas con la que el estudiante cuenta dentro del aula de tecnología y que podrían ser un factor que propenda a una desventaja frente a este grupo como muestra, ya que ellos además de contar con los equipos donde pueden hacer sus consultas y además, también cuenta con un completo equipo de neumática y varios talleres

---

<sup>15</sup> Berna, Víctor Hugo docente de tecnología e Informática Instituto Técnico Industrial Francisco José de Caldas

<sup>16</sup> La filosofía BEAM es una forma alternativa de enfrentarse a la robótica, ya que analiza ésta desde un punto de vista más analógico que digital. De hecho, la mayoría de los robots BEAM carecen de tecnología digital, salvo algunas excepciones que disponen de procesadores muy simples, que se encargan de controlar su movimiento. Mark W. Tilden, ingeniero canadiense, que actualmente ejerce como investigador en el Laboratorio Nacional de Los Álamos, en Nuevo México (EE.UU.), es considerado el padre de esta filosofía.

BEAM es un acrónimo de las palabras Biología (Biology), Electrónica (Electronics), Estética (Aesthetics) y Mecánica (Mechanics).

didactas de robótica, pero que para el caso no se observó un total aprovechamiento de estos recursos por parte del grupo.

En el proceso de observación también se pudo percibir unos niveles medios de interés por parte de los estudiantes respecto a las temáticas, lo cual llamó la atención y se cuestionó de manera informal ya que el proceso se hacía casi que de manera autónoma, sin embargo los estudiantes aludían a falta de tiempo por parte del docente para atender sus cuestiones en el tiempo estipulado para la clase (2 horas por semana), y que evidentemente se reconoció como un factor que no permitía tener una continuidad y seguimiento constante a el proceso por parte del docente, ya que a los 8 días (en el mejor de los casos) cuando los estudiantes regresaban a continuar su proceso a pesar de que se proponían trabajos en casa, costaba trabajo retomar las cuestiones trabajadas en una anterior sesión.