

# **PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EDUCAR EN TECNOLOGÍA.**

**A través del aprendizaje basado en problemas, el debate, los foros y las tablas  
CTS**

**FABIO ANDRES GALLO LUNA  
EDGAR YESID SANABRIA RIAÑO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
BOGOTÁ2013**

# **ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EDUCAR EN TECNOLOGÍA.**

**A través del aprendizaje basado en problemas, el debate y los foros**

**FABIO ANDRES GALLO LUNA  
EDGAR YESID SANABRIA RIAÑO**

Trabajo de grado para obtener el título de licenciados en Diseño Tecnológico

**Director del trabajo de grado**

Profesor Nelson Otálora P

Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
BOGOTÁ  
2014**

## AGRADECIMIENTOS

*Somos producto de algo o de alguien y nuestro camino siempre está lleno de personas que han puesto su granito de arena para que cada día seamos mejores seres humanos, es por esto, que hoy día debo decir que gracias a labor ardua con la que mi padre día a día se levantó para ir a trabajar y así poder brindarme las mejores condiciones para que yo pudiera salir adelante, por tal motivo agradezco a mi padre, porque gracias a él soy la persona que soy y la persona que se seguirá construyendo.*

*También debo agradecer a nuestro asesor, al profesor Nelson Otálora, ya que gracias a él pudimos sortear los obstáculos a los cuales nos vimos enfrentados diariamente, gracias a él, a sus conocimientos y a su guía, adquirimos la capacidad de trabajar duro, de ser organizados, de trabajar mancomunadamente con el objetivo de conseguir un objetivo, de expresarnos correctamente, de argumentar y sustentar nuestras ideas, pero no solo nos enseñó o nos brindó conocimientos en relación a lo academia, también nos brindó enseñanzas en relación a como ser persona, constituyéndose en un modelo a seguir tanto como profesor y como persona, y también agradezco la paciencia que tuvo en cada sesión en la cual nos reuníamos y nos tomábamos un café para discutir y analizar el trabajo realizado.*

*También quiero agradecer a cada uno de los profesores que pasaron durante mi formación académica, ya que cada uno de ellos me brindo una parte de sí y hoy me constituyen el docente que pronto seré, agradezco a la Universidad Pedagógica por haberme abierto las puertas y permitirme entrar en su ser, en su mundo, en sus*

*dinámicas, en sus pensamientos y en el fenómeno cultural que significa para un docente en formación haberse formado como persona dentro de este espacio.*

**Andrés Gallo**

*Son muchas personas a las que quisiera agradecer, que a lo largo de mi proceso formativo han contribuido con sus enseñanzas y consejos para que yo sea la persona que soy hoy día, maestros que influyeron en mí, con sus lecciones para que pudiera prepararme como una persona lista para los diferentes caminos de la vida; compañeros de estudio y amigos, algunos que están aún presentes en mi vida y otros que han quedado en mis memorias y mi corazón.*

*Es a mis padres las personas más importantes de mi vida a quienes dedico este trabajo, quienes estuvieron incondicionalmente a mi lado brindándome todo su apoyo para poder llegar a esta instancia de mis estudios, que siempre estuvieron listos para ayudarme en mis caídas, dándome una la mano para poder levantarme de nuevo.*

*Un especial agradecimiento al profesor Nelson Otálora por su tiempo y su dedicación, que como director de esta tesis, nos acompañó y apoyo en este proceso formativo, orientándonos y corrigiéndonos, para culminar con éxito este trabajo.*

***Edgar Sanabria***

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Profesor


---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá, mayo de 2014

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>REALIDAD AL SERVIDOR</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 6 de 267</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>	Propuesta didáctica para educar en tecnología, a través del Aprendizaje basado en problemas, el debate y los foros
<b>Autor(es)</b>	Fabio Andrés Gallo Luna. Edgar Yesid Sanabria Riaño
<b>Director</b>	Nelson Otálora Porras
<b>Publicación</b>	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2014. 267 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	Cultura Tecnológica, Aprendizaje basado en problemas, debates, foros, tablas de Ciencia, Tecnología y Sociedad.

<b>2. Descripción</b>
<p>Este trabajo de grado muestra los resultados de la intervención realizada con los estudiantes de grado octavo (curso 801) mediante la implementación de un material didáctico llamado <b>“Descubriendo la tecnología”</b> el cual tiene el objetivo de impactar la cultura tecnológica de los estudiantes al punto de cambiar las representaciones mentales y gráficas, creencias (tecnofílicas, tecnofóbicas, centradas) y valores (Positivos, negativos y neutros).</p> <p>Para lograr a cabo dicho objetivo, se empleó una lógica de investigación de tipo cuantitativo y descriptivo, mediante el diseño preprueba-posprueba con un solo grupo. Este diseño permitió analizar la información en tres momentos: antes, durante y después de la investigación. Dicha información fue analizada por categorías predominantes que llevaron a realizar los asertos del</p>

trabajo, entre los cuales se destaca, que si es posible modificar la cultura tecnológica de los estudiantes con los elementos de la propuesta, pero que hay que precisar la forma en como deben ser aplicados para producir un cambio significativo.

### 3. Fuentes

**AIBAR, E., & Quintanilla, M. (2002).** *Cultura Tecnológica, estudios de ciencia, tecnología y sociedad.*

**BENÍTEZ. (s.f.).** El foro electrónico: una herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje colaborativo. *Revista Tecnología y Comunicación Educativas N°30.*

**Gómez, P. (s.f.).** *La cultura escolar en la sociedad neoliberal.* Morata.

**Gutiérrez, & Gutiérrez, D. (s.f.).** El uso del foro de discusión virtual en la enseñanza. *Revista iberoamericana de educación.*

**MEMBIELA, P. (s.f.).** *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia, tecnología y sociedad.*

**Nelson, O. (1998).** *Los obstáculos epistemológicos en los procesos de conocimientos tecnológicos, análisis de una experiencia de educación en tecnología.* Bogotá.

**OLIVE, I. (s.f.).** La cultura científica y tecnológica en el transito a la sociedad del conocimiento. *Revista de educación superior.*

**ORNELAS, D. (s.f.).** Uso del foro de discusión virtual en la enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación.*

**ORTIZ, A. (s.f.).** *Didáctica problematizadora y aprendizaje basado en problemas.*

**SOLEDAD, M. (s.f.).** *Usos y apropiaciones de las tecnologías de la información y comunicación en la formación docente.* Instituto pedagógico de barquisimeto, departamento de formación docente, Lara venezuela.

#### 4. Contenidos

El trabajo de grado aquí presentado basa sus aspectos teóricos en relación a dos grandes categorías; la primera corresponde a los aspectos constitutivos que conforman la propuesta didáctica: Aprendizaje Basado en Problemas (APB), Debate, Foros y Tablas CTS para analizar problemas. La segunda categoría corresponden a aquellos aspectos teóricos que le dan cuerpo, forma y estructura al trabajo de grado, como lo son: Educación en tecnología, Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad y Cultura Tecnológica.

Los anteriores aspectos teóricos ayudan a responder el objetivo general del trabajo de grado, el cual consiste en determinar como el APB, debate, foros y las Tablas CTS modifica la Cultura Tecnológica de un grupo de estudiantes de grado octavo del Colegio Rafael Núñez. Para responder a este objetivo se establecieron una serie de pasos de investigación que se muestran a continuación.

- 1. Delimitar el problema:** Reducir el margen del control de variables extrañas
- 2. Caracterizar a la población:** Responde a la necesidad de saber con qué sujetos se va a trabajar.
- 3. Delimitación y escogencia de aspectos teóricos:** El criterio de dichos elementos corresponden a las dos categorías ya nombradas.
- 4. Acercamiento inicial con el grupo a investigar:** Se recogen los primeros datos para observar el estado inicial de la Cultura Tecnológica de los estudiantes.
- 5. Puesta en marcha del material didáctico con los estudiantes.**

**6. Acercamiento final con el grupo a investigar:** Se recoge información la cual será comparada con la información obtenida en el acercamiento inicial.

**7. Análisis de datos:** Muestro los resultados del proceso del acercamiento final, la implementación del material didáctico, el acercamiento final y sus existentes relaciones.

**8. Conclusiones:** Presenta el panorama general del estudio de investigación y da respuesta a las preguntas generales, específicas y sus correspondientes objetivos generales y específicos.

### 5. Metodología

La metodología de investigación responde a la lógica cuantitativa, en donde se utiliza el diseño pre prueba-posprueba con un solo grupo. Dicho diseño busca comparar un estado inicial y un estado final en relación con la aplicación de un estímulo, en este caso, el estímulo responde a la aplicación de una propuesta didáctica.

### 6. Conclusiones

Las conclusiones del trabajo de grado giran alrededor de los siguientes temas:

**1. Acerca de los aspectos constitutivos de la cultura tecnológica de los estudiantes:** Muestra los aspectos relacionados con las representaciones mentales, creencias y valores de los estudiantes en relación a la tecnología.

**2. Formas en que deben ser aplicados los elementos que conforman la propuesta didáctica a fin de modificar la cultura tecnológica de los estudiantes:** Presenta una descripción del cómo debe ser aplicado el APB, el debate, el foro y las tablas CTS de tal forma que posibiliten la modificación de la cultura tecnológica de los estudiantes de grado octavo del Colegio Rafael Núñez.

**3. Actitudes y habilidades que se generan en el estudiante al utilizar el APB, el foro, el**

**debate y las tablas CTS:** Explica las habilidades y actitudes que se crean en el estudiante cuando se utilizan este tipo de estrategias.

**4. Cambios que experimenta la cultura tecnológica de los estudiantes:** Muestra el cambio de los estudiantes en relación a las representaciones mentales, creencias, valores y pautas de comportamiento.

**5. Efectividad del APB, el debate, los foros y las tablas CTS para modificar la cultura tecnológica de los estudiantes:** Muestra un panorama general de cada uno de los elementos que componen la propuesta didáctica, en donde se especifica la efectividad de cada uno de ellos y que aspectos logro modificar.

<b>Elaborado por:</b>	Fabio Andrés Gallo Luna Edgar Yesid Sanabria Riaño
<b>Revisado por:</b>	Nelson Otálora Porras.

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	06	09	2014
--	----	----	------

# CONTENIDOS

	PÁGINA
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>22</b>
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:.....	22
2.2 PROBLEMA:.....	27
<b>3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>28</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>29</b>
<b>5. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>30</b>
<b>6. ANTECEDENTES</b> .....	<b>37</b>
6.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES.....	39
<b>7. ASPECTOS TEÓRICOS</b> .....	<b>49</b>
7.1 EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA.....	51
7.1.1 ¿Qué es Tecnología?.....	51
7.1.2 ¿Qué es Educación?:.....	53
7.1.3 ¿Qué es hablar de educación en tecnología? .....	54
7.1.3.1 Formación en tecnología en la prospectiva social:.....	56
7.1.3.2 Formación tecnológica en la proyección Cultural: .....	58
7.1.3.3 Formación tecnológica en la perspectiva del trabajo escolar: .....	59
7.1.4 Propósitos de la educación en tecnología según la secretaria de educación distrital:.....	61
7.2 PROPUESTA DE ACCIÓN PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA, SERIE DE GUÍAS N 30 (OGET): .....	65
7.2.1 Las orientaciones Curriculares para el área de Tecnología, guía 30: .....	65
7.2.1.1 Componente de Solución de problemas con tecnología: .....	67
7.2.1.2 Componente de tecnología y sociedad: .....	67
7.3 CULTURA TECNOLÓGICA .....	69
7.3.1 ¿Qué es cultura?:.....	69
7.3.2 ¿Qué es cultura Tecnológica?:.....	71
7.3.3 Cultura Tecnológica en la escuela:.....	74
7.3.4 Impactos de la tecnología en la Cultura: .....	79
7.3.5 Impactos de la tecnología en la escuela.....	87
7.3.6 Aspectos evaluar en la cultura tecnológica de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Núñez.....	97
7.3.6.1 Acerca de las representaciones mentales .....	97
7.3.6.2 Acerca de las creencias.....	98
7.3.6.3 Acerca de los valores:.....	99
7.4 ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	101
7.4.1 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS .....	101
7.4.1.1 ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas?.....	103
7.4.1.2 Características del Aprendizaje Basado en problemas .....	105

7.4.1.3	<i>Desarrollo del proceso en el APB</i> .....	109
7.4.1.4	<i>Principios cognitivos del APB</i> :.....	114
7.4.1.4.1	El constructivismo: .....	115
7.4.1.4.2	De la toma de decisiones:.....	116
7.4.1.4.3	De la retroalimentación y el reforzamiento: .....	116
7.4.1.4.4	La motivación:.....	116
7.4.1.4.5	De la transferencia del aprendizaje: .....	117
7.4.1.4.6	De la transferencia cercana o específica:.....	118
7.4.1.4.7	De la transferencia lejana o inespecífica: .....	118
7.4.1.5	<i>Roles del Profesor y el estudiante</i> .....	120
7.4.1.6	<i>Habilidades que propicia el APB</i> :.....	122
7.4.1.7	<i>Evaluación del APB</i> :.....	123
7.4.2	<b>CIENCIA TECNOLOGIA Y SOCIEDAD (CTS)</b> .....	126
7.4.2.1	<i>Objetivos de los estudios CTS</i> :.....	128
7.4.2.2	<i>CTS en la educación</i> :.....	130
7.4.2.3	<i>Análisis de situaciones problemas a través de tablas CTS</i> : .....	134
7.4.3	<b>EL DEBATE</b> .....	137
7.4.3.1	Habilidades potencias por el debate.....	139
7.4.3.2	Modelo de debate en el aula.....	142
7.4.3.3	<i>El rol del profesor</i> .....	142
7.4.3.4	<i>Rol del estudiante</i> .....	147
7.4.4	<b>EL FORO</b> .....	149
7.4.4.1	¿Qué es el foro? .....	149
7.4.4.2	Características de los foros virtuales .....	151
7.4.4.3	Usos de los foros .....	154
7.4.4.4	¿Qué evaluar en los foros de discusión?.....	156
<b>8.</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>157</b>
8.1	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN SELECCIONADO</b> .....	157
8.2	<b>SITUACIÓN DE INVESTIGACIÓN</b> .....	159
8.3	<b>SELECCIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	160
8.4	<b>UNIDAD DE TRABAJO</b> .....	161
8.5	<b>INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	161
8.6	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS</b> .....	163
8.7	<b>TRABAJO DE CAMPO</b> .....	166
8.7.1	<i>Fase 1: Recolección de la información</i> .....	167
8.7.2	<i>Fase 2: Organización de información</i> .....	168
8.7.3	<i>Fase 3: Análisis de la información</i> .....	168
<b>9.</b>	<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b> .....	<b>169</b>
9.1	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b> .....	169
9.2	<b>FUNDAMENTOS</b> .....	169
9.3	<b>ESTRUCTURA</b> .....	171
9.4	<b>ORGANIZACIÓN</b> .....	174
9.4.1	<i>Elementos que componen al bloque</i> :.....	177
<b>10.</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b> .....	<b>181</b>
10.1	<b>ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b> .....	181
10.2	<b>CRONOLOGÍA DEL TRABAJO DE CAMPO</b> : .....	181
10.2.1	<i>Momento 1: Aplicación de la preprueba</i> :.....	181
10.2.2	<i>Momento 2: Implementación del material</i> :.....	182

10.3 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS.....	185
10.4 INFORMACIÓN OBTENIDA .....	186
10.4.1 <i>Preprueba:</i> .....	186
10.4.2 <i>Instrumento n°1; análisis de foros:</i> .....	188
10.4.3 <i>Instrumento n°2; Análisis del debate:</i> .....	191
10.4.4 <i>Instrumento n°3; análisis del el informe del debate:</i> .....	192
10.4.5 <i>Instrumento n° 4, Desarrollo de la clase:</i> .....	194
10.4.6 <i>Instrumento n°5 para analizar las tablas CTS</i> .....	195
10.4.7 <i>Instrumento n°6 Análisis del cuestionario:</i> .....	197
10.4.8 <i>Instrumento n°7, diario de campo:</i> .....	199
10.4.9 <i>Posprueba</i> .....	201
11.1 ACERCA DE LAS REPRESENTACIONES MENTALES .....	204
11.1.1 <i>Representaciones en cuanto al concepto de tecnología</i> .....	205
11.1.2 <i>Representaciones en cuanto al concepto de artefacto</i> .....	205
11.1.3 <i>Representaciones mentales en cuanto a la relación de tecnología y medio ambiente</i> ....	206
11.1.4 <i>Representaciones mentales expresadas de forma gráfica:</i> .....	207
11.2 ACERCA DE LAS CREENCIAS .....	207
11.2.1 <i>Creencias tecnofílicas de los estudiantes</i> .....	208
11.2.2 <i>Creencias tecnofóbicas de los estudiantes:</i> .....	209
11.2.3 <i>Ni creencias completamente tecnofílicas ni tecnofóbicas</i> .....	210
11.3 ACERCA DE LOS VALORES .....	211
11.3.1 <i>Valores positivos:</i> .....	211
11.3.2 <i>Valores negativos</i> .....	212
11.3.3 <i>Relación entre los valores y las creencias</i> .....	213
11.4 ACERCA DE LA PARTICIPACIÓN EN EL DEBATE.....	214
11.4.1 <i>Participación de los estudiantes en el debate:</i> .....	215
11.4.2 <i>Calidad de las respuestas:</i> .....	215
11.4.3 <i>Defensa de sus respuestas:</i> .....	215
11.5 ACERCA DE LA PARTICIPACIÓN EN EL FORO.....	216
11.5.1 <i>Participación en el foro:</i> .....	216
11.5.2 <i>Ausencia de debate sobre los argumentos de sus compañeros:</i> .....	216
11.5.3 <i>Calidad de las respuestas:</i> .....	217
11.6 ACERCA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.....	217
11.6.1 <i>Acerca de las situaciones problemas:</i> .....	219
11.7 ACERCA DE LA PERTINENCIA DE LOS CUADROS CTS.....	219
11.7.1 <i>Construcción social del conocimiento:</i> .....	219
11.7.2 <i>Consecuencias de la ciencia y la tecnología:</i> .....	219
11.7.3 <i>Control social de la ciencia y la tecnología:</i> .....	220
11.8 ACERCA DE LA RELACIÓN ENTRE LO TEÓRICO Y LO PRÁCTICO .....	220
11.9 ANÁLISIS DE LA PREPRUEBA .....	221
11.9.1 <i>Acerca de las representaciones mentales:</i> .....	221
11.9.1.1 <i>Aquellas concepciones que no tienen relación con lo que es tecnología:</i> .....	222
11.9.1.2 <i>Aquellas concepciones que basan sus respuestas en ejemplos:</i> .....	222
11.9.1.3 <i>Aquellas concepciones más próximas al concepto de tecnología</i> .....	224
11.9.2 <i>Acerca de las creencias de los estudiantes:</i> .....	224
11.9.2.1 <i>Impacto de la tecnología en el medio ambiente</i> .....	224
11.9.2.2 <i>Aportes de la tecnología a la vida diaria:</i> .....	226
11.9.2.3 <i>Preferencias:</i> .....	227

11.9.3 Acerca de los valores:.....	228
11.9.4 Acerca de sus representaciones gráficas:.....	229
11.10 ANÁLISIS DE LA POSPRUEBA.....	230
11.10.1 Acerca de las representaciones mentales:.....	231
11.10.2 Acerca de las creencias:.....	232
11.10.2.1 Impactos de la tecnología al medio ambiente:.....	233
11.10.2.2 Solución de problemas con tecnología:.....	234
11.10.2.3 Aportes de la tecnología a la vida diaria:.....	234
11.10.2.4 Preferencias:.....	235
11.10.3 Acerca de los valores:.....	235
11.10.4 Acerca de las representaciones gráficas:.....	235
11.10.5 Acerca de la argumentación:.....	237
12. CONCLUSIONES.....	238
12.1 FORMAS EN QUE DEBEN SER APLICADOS LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PROPUESTA DIDÁCTICA A FIN DE MODIFICAR LA CULTURA TECNOLÓGICA.....	238
12.1.1 El aprendizaje basado en problemas:.....	239
12.1.2 El foro:.....	241
12.1.3 El debate:.....	242
12.1.4 Análisis de situaciones problemas en base a tablas CTS.....	244
12.2 ACTITUDES Y HABILIDADES QUE SE GENERAN EN EL ESTUDIANTE AL UTILIZAR EL APB, EL FORO, EL DEBATE Y LAS TABLAS CTS.....	245
12.2.1 En relación con el APB:.....	246
12.2.2 En relación con el foro.....	246
12.2.3 En relación al debate:.....	247
12.2.4 En relación con las tablas CTS.....	248
12.3 CAMBIOS QUE EXPERIMENTA LA CULTURA TECNOLÓGICA DE LOS ESTUDIANTES.....	248
12.3.1 Cambio en las representaciones:.....	249
12.3.1.2 Las representaciones gráficas:.....	250
12.3.2 Creencias en cuanto a la tecnología:.....	251
12.3.3 Valores en cuanto a la tecnología:.....	251
12.4 EFECTIVIDAD DEL APB, EL DEBATE, LOS FOROS Y LAS TABLAS CTS PARA MODIFICAR LA CULTURA TECNOLÓGICA DE LOS ESTUDIANTES.....	252
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>258</b>
<b>RESUMEN ANALÍTICO.....</b>	<b>262</b>

## LISTADO DE GRÁFICOS

	<b>Página</b>
<b>Gráfico1:</b> Desarrollo del proceso de APB (Morales y Landa, 2004).....	107
<b>Gráfico n°2:</b> Fases del proceso de APB (Exley y Dennick, 2007).....	111
<b>Gráfico n°3:</b> Procesos cognitivos implicados en el APB.....	116
<b>Gráfico 4:</b> Roles del profesor y los estudiantes en el APB.....	117
<b>Gráfico n° 5:</b> Tabla CTS para el análisis de un problema .....	132
<b>Gráfico n°6:</b> Análisis de una notica tabla CTS 2.....	133
<b>Gráfico n°7:</b> Diseño preprueba-posprueba con grupo control.....	155
<b>Gráfico n°8:</b> Descripción de los instrumentos.....	163
<b>Gráfico n°9:</b> Fundamentos teóricos sobre los que se basa la propuesta.....	167
<b>Gráfico n°10:</b> Estructura de la plataforma .....	170
<b>Gráfico n°11:</b> Personaje de bienvenida de la plataforma, llamado volti.....	171

<b>Gráfico n°12:</b> Bienvenida a la plataforma.....	172
<b>Gráfico n°13:</b> Bloques de trabajos.....	173
<b>Gráfico n°14:</b> Organización de módulos.....	173
<b>Gráfico n°15:</b> Presentación de personajes de la plataforma.....	173
<b>Gráfico n°16 y 17:</b> Título de la clase.....	174
<b>Gráfico n°18:</b> Personaje de la sesión.....	174
<b>Gráfico n°19:</b> Video objetivo de la clase.....	175
<b>Gráfico n°20:</b> Temáticas y actividades de la clase.....	175
<b>Gráfico n°21:</b> Esquema general de la estructura de la plataforma.....	177
<b>Gráfico n°22:</b> Representaciones mentales de los estudiantes preprueba.....	219
<b>Gráfico 23:</b> Creencias de los estudiantes preprueba.....	223
<b>Gráfico 24:</b> Representaciones gráficas sobre tecnología preprueba.....	227
<b>Gráfico 25:</b> Representaciones mentales de la tecnología en la posprueba.....	228
<b>Gráfico 26:</b> Creencias de los estudiantes en la posprueba.....	230
<b>Gráfico 27:</b> Representaciones gráficas de la tecnología en la posprueba.....	233

# 1. INTRODUCCIÓN

---

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos en relación con las intervenciones realizadas con estudiantes de grado octavo del colegio Rafael Núñez, jornada mañana, ubicado en la localidad de San Cristóbal, de la ciudad de Bogotá. Dichas intervenciones fueron realizadas con el objetivo de crear y evaluar una propuesta didáctica que contribuya como material didáctico para el área de tecnología<sup>1</sup> y en el proceso de afianzamiento de la cultura tecnológica de los estudiantes. Dicho propuesta está caracterizada porque contener elementos como el Aprendizaje basado en problemas, el debate, los foros y el análisis de situaciones problemas a través de tablas CTS., los cuales estos se constituyen como elementos fundamentales para realizar dicha modificación, es así que en relación con la anterior, la propuesta está estructurada para ser desarrollada en 8 sesiones de 90 minutos, en donde el estudiante encontrará la temática a trabajar, con una serie de actividades que buscan afianzar lo visto en la clase.

Los temas por los que está compuesta la propuesta corresponden a los objetivos que se enmarcan por el ministerio de educación, por lo observado en la primera intervención<sup>2</sup> con los estudiantes y los requerimientos que exigió el colegio

---

<sup>1</sup> El área de tecnología corresponde a un espacio de conocimiento o asignatura creada por la ley 115 del año 1944 para ser desarrollada en todos los niveles de educación básica.

<sup>2</sup> El primer acercamiento con los estudiantes fue durante la práctica educativa, en donde se observa falencias en el área de tecnología puesto que los estudiantes tienen representaciones de tecnología únicamente como objeto artefactual

que se llevarán a cabo<sup>3</sup> para permitirnos interactuar con los estudiantes, es así, que las temáticas están relacionadas con los conceptos sobre tecnología (Artefacto, sistemas y proceso tecnológicos), estructuras y situaciones problemas con actividades que abordan los impactos generados por la tecnología en el medio ambiente y la experimentación con animales.

El trabajo aquí presentado se desarrolla bajo una investigación de tipo cuantitativo, a través del pre experimento preprueba – posprueba, seleccionado por la facilidad del mismo y las condiciones de tiempo y espacio brindadas por el colegio<sup>4</sup>. Esta metodología consiste en que los estudiantes son sometidos a una prueba inicial para evaluar sus conocimientos, luego se les aplica un estímulo, que en este caso se convierte en la propuesta didáctica y finalmente son sometidos de nuevo a una prueba final con el objetivo de observar si el estímulo aplicado a los estudiantes produjo algún efecto en sus representaciones mentales, creencias y valores<sup>5</sup>.

El trabajo se encuentra organizado a través de capítulos, en el capítulo 2 encontramos la descripción del problema y las inquietudes por las cuales surge el trabajo, en el capítulo 3, se muestran los aspectos de la pregunta de investigación, la cual es especificada por medio de la pregunta general y preguntas específicas, las cuales son realizadas con el fin de dar una mejor respuesta y abarcar más aspectos del trabajo. En el capítulo 4 se establecen los objetivos que se persiguen con el trabajo de investigación y que se encuentran en directa concordancia con la pregunta general y las preguntas específicas.

---

<sup>3</sup> Estas exigencias corresponden a las temáticas que desarrolla el colegio, por lo cual se quiere que no se pierda la línea de trabajo sobre la cual vienen trabajando los docentes del colegio Rafael Núñez.

<sup>4</sup> Las condiciones del colegio están relacionadas con la posibilidad de solo interactuar con un curso, además

<sup>5</sup> Las representaciones, creencias y valores son los aspectos principales propuestos por Quintanilla para observar la cultura tecnológica, dichos aspectos son el objetivo central del trabajo y serán abordados detalladamente en el capítulo del marco teórico.

El capítulo 5 especifica la justificación del trabajo, para lo cual, primero se esboza un panorama general a modo de introducción sobre la tecnología, para después justificar la importancia del Aprendizaje Basado en Problemas, el debate, los foros y las tablas CTS.

El capítulo 6 muestra los antecedentes que fueron utilizados para dar bases teóricas y metodológicas a este trabajo, puesto que en relación a ello se establecieron elementos que ayudarían a desarrollar la propuesta que aquí se presentada, dichos antecedentes fueron buscados en base a categorías de búsqueda, las cuales responden a que primero se iba a buscar antecedentes en la Universidad Pedagógica Nacional y luego aquellos trabajos o investigaciones fuera de ella, por otro lado, estos antecedentes dan respuesta a los elementos predominantes del trabajo; como lo son el Aprendizaje Basado en Problemas, el debate, los foros y el análisis de situaciones problemas a través de tablas CTS.

El capítulo 7 muestra los referentes teóricos sobre los cuales se sustenta este trabajo, dichos referentes responden a las temáticas sobre la educación en tecnología, sus propuestas y los objetivos que se persiguen. En un segundo lugar se indaga por la cultura tecnológica, los elementos que la componen, el impacto de la tecnología en la sociedad y en la escuela. En otro momento se desarrolla como los elementos que los aspectos que conformar la propuesta, es decir; se comienza a hablar del aprendizaje basado en problemas, sus beneficios, la metodología sobre la cual se debe aplicar y sus formas de evaluación, luego se habla del foro, su importancia, los beneficios que trae para el estudiante y la formas en que puede ser realizado dentro y fuera del aula de clase. En otro momento, se habla del debate, sobre el cómo se debe desarrollar, sus metodologías, sus propósitos y por último se aborda la importancia de las CTS dentro de la escuela.

El capítulo 8 se encuentra reservado para hablar de la metodología de investigación, en donde se expone el diseño utilizado, la forma en la que se va a utilizar y los momentos y fases desarrolladas en el trabajo de campo; dichas fases corresponden a tres momentos fundamentales que son; la obtención, organización y análisis de la información. Sumado a ello se exponen los instrumentos de recolección de datos, los cuales son presentados a través de tablas que dan cuenta de lo que se busca recoger, las técnicas utilizadas y los objetivos que se persiguen mediante su utilización.

En el capítulo 9 se expone la propuesta didáctica, partiendo del cómo se debe ingresar, luego se explica la forma en que se encuentra estructurada en concordancia con los elementos visuales y teóricos que la componen, además se presentan una serie de gráficos que buscan guiar al lector en la comprensión y entendimiento de la misma.

En el capítulo 10 se muestra detalladamente los resultados obtenidos durante la intervención realizada con los estudiantes, dicha información es presentada en relación con los instrumentos de recolección de datos y bajo categorías de análisis que permiten mostrar de una mejor manera los resultados, dichas categorías responden a las representaciones mentales, creencias, valores, impactos generados por el Aprendizaje Basado en Problemas, el debate, los foros, las tablas CTS, la capacidad de argumentación de los estudiantes y la calidad de respuestas., sumado a ello se presenta un panorama general sobre lo ocurrido en cada clase y los aspectos a destacar en pro de la cultura tecnológica, dichos aspectos son mostrados a través del instrumento de diario de campo.

El capítulo 11 muestra el análisis de los resultados obtenidos, dicho análisis al igual que en la obtención de información es presentado a través de categorías de análisis

que se encuentran directamente relacionadas con los datos obtenidos, además, se hace el análisis comparativo entre los datos obtenidos en la preprueba y la posprueba, para lo cual se recurre a la interpretación y a gráficos estadísticos, que permiten generar reflexiones en pro de evaluar la pertinencia y efectividad de la propuesta didáctica.

Por último, en el capítulo 12 se muestran las conclusiones finales sobre el trabajo de investigación, dichas conclusiones responden a los objetivos planteados y a la pregunta de investigación, para lo cual, se siguen manejando categorías de análisis, las cuales ayudan a responder; una a una las preguntas generales y específicas plantadas en este documento.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

**2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:** Como se mencionó anteriormente, el punto de partida que motivó al desarrollo del presente trabajo de grado nace en el trascurso de la práctica educativa que deben realizar todos los estudiantes de la Licenciatura en Diseño tecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional.<sup>6</sup> En una sesión con los estudiantes, surge el cuestionamiento inicial de este trabajo, el cual radica en que la visión sobre la tecnología de los estudiantes de grado octavo del colegio Rafael Núñez se enfoca únicamente dentro del concepto de objeto artefactual<sup>7</sup>, visión que no es errónea, pero que se hace simple frente a todo lo que conlleva pensar en este término.

En una sesión realizada con los estudiantes, (nosotros como practicantes<sup>8</sup>), desarrollábamos la temática de biónica<sup>9</sup> con el objetivo de dar a conocer las bases para la comprensión del concepto y su relación con tecnología, de tal manera que

---

<sup>6</sup> Universidad Pedagógica Nacional: Universidad pública de Colombia, ubicada en la ciudad de Bogotá, esta universidad ofrece programas académicos relacionados con licenciaturas

<sup>7</sup> Esta conclusión surge del análisis realizado durante la práctica educativa, más en concreto en la actividad del tema de biónica que será ampliado más adelante y cuyas evidencias pueden ser consultadas en el anexo tal.

<sup>8</sup> En la universidad Pedagógica Nacional es llamado practicante, al estudiante que ejerce dentro del colegio el rol de maestro.

esto sirviera como base de conocimiento para que los estudiantes encontrarán soluciones prácticas a problemas que afectan su realidad.

Después de desarrollar la actividad, se les solicito a los estudiantes que para la siguiente sesión llevaran una fruta, ya que ésta sería el elemento base para el desarrollo de la actividad<sup>10</sup>, la cual consistía en el planteamiento de una situación problema por parte nuestra, en la que un reciclador tiene dificultades para transportar los materiales que se encuentran en la calle, puesto que no cuenta con un medio eficaz para realizar su labor.

Una vez planteada la situación problema, se les propuso a los estudiantes que pensarán y enumerarán ¿cuáles son los problemas que enfrenta el reciclador para transportar los materiales y cuáles serían las posibles alternativas que proponen para dar solución a dicho problema?, una vez que los estudiantes respondieron a estos cuestionamientos, se realizó una socialización, en donde se observó que las soluciones de los estudiantes no eran del todo acordes a lo planteado por el problema y por otro lado, los estudiantes no consideraban que el análisis de un problema y la actividad fueran parte de actividades propias de la tecnología, ya que expresaron que el interactuar con tecnología debía estar relacionado con el manejo de medios electrónicos, por lo cual fue necesario explicarles el problema central ya que no se llegó a la abstracción de este por ellos mismos.

Con el conocimiento del problema central, se les dio a los estudiantes las instrucciones para cortar la fruta en diferentes segmentos, con el fin de ser observada y analizada estructuralmente a través de la realización de dibujos de las

---

<sup>10</sup> Esta actividad de clase de clase se registró en el documento de planeación se presenta en el anexo número 1, en donde se muestra el registro de la clase, los objetivos y lo que se realizó en ella.

formas que identificaran visualmente al cortar la fruta. Las formas dibujadas fueron círculos, óvalos, cuadrados, rectángulos y algunas formas amorfas.

Con estas formas, se propuso que para la siguiente sesión de clase trajeran bocetos, con los que plantearían una nueva estructura que solucionara la situación problema planteada anteriormente. Luego se realizó una socialización con todos los estudiantes en donde cada uno explicaría su diseño y las razones que argumentan el diseño creado.

Al finalizar la sesión, los estudiantes realizaron una serie de preguntas, las cuales nos permitieron intuir que a pesar de estar trabajando el concepto de tecnología y de biónica, ellos no lograban entender cuál era la relación con la tecnología. Las preguntas fueron:

- *“¿Profe y esto que estamos haciendo, que tiene que ver con tecnología?”*
- *¿y esto si se podría aplicar en la vida real?*
- *¿profe pero esto por qué es tecnología si no estamos utilizando ningún tipo de objeto?*
- *¿profe pero por qué es tecnología si no hemos creado nada?*

Estas preguntas fueron analizadas, con el fin de llegar a entender detrás de cada pregunta, cuáles son las visiones o razonamientos que tienen los estudiantes sobre la tecnología. Lo anterior dio como resultado que al momento de hablar de tecnología con los estudiantes, estos suelen asociarla únicamente con objetos, que las actividades propuestas por el docente no están generando en el estudiante miradas hacia la tecnología de tal forma que esta sea vista como conocimientos aplicados a la solución de problemas, que los productos construidos por los estudiantes no son considerados como tecnología sino tienen como característica ser funcionales, poseer piezas de alta gama y ser tangibles.

Estas preguntas y su respectivo análisis, nos dieron los primeros indicios para pensar que los estudiantes de grado octavo tienen un concepto de tecnología muy ligado al artefacto, **“ya que no consideran la tecnología como una actividad humana que busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos”** (Ministerio de Educación Nacional, 2008, p.5). Esta conclusión no solo radica en la observación que se realizó durante la temática de biónica, sino que responde a lo evidenciado durante el proceso de toda la práctica educativa. Si bien es claro, que las visiones que tienen los estudiantes sobre la tecnología y sus procesos no son claras ni precisas, cabe denotar que estas no son únicamente creadas o reforzadas por la escuela.

Dichas visiones son creadas por la interacción de los sujetos en su cultura, lo cual se convierte en el primer factor para que los estudiantes adquieran este tipo de representaciones y creencias, al respecto encontramos que Monsterín (citado por Aibar y Quintanilla, 2002, p.23)<sup>11</sup>, dice que:

***La cultura es la información transmitida por aprendizaje social entre animales de la misma especie. Esta información puede ser de tres tipos: representacional (información acerca de las características y propiedades del medio), práctica (información de cómo hay que actuar) y valorativa (información acerca de que estados de cosas son preferibles, convenientes o valiosos***

En relación a ello podemos hablar de una información representacional de los estudiantes en cuanto a la visión que se tiene de tecnología, una información

---

<sup>11</sup> Aibar, Eduard y Quintanilla, Miguel. (2002). *Cultura Tecnológica, estudios de ciencia, Tecnología y sociedad*

práctica; relacionada con la forma en que la usan y una información valorativa cuando se le asignan juicios de valor a la tecnología relacionados con el bienestar, el placer o la destrucción. Lo anterior nos permite decir que dentro del aula de clase existen comportamientos, visiones y actitudes compartidas por los estudiantes en relación con la tecnología, lo cual permite realizar un primer acercamiento a una cultura tecnológica en relación a las representaciones, creencias y valores<sup>12</sup>.

Al respecto destacamos la definición de Cultura tecnológica de Aibar y Quintanilla (2002):

***La cultura tecnológica de un grupo social es el conjunto de representaciones, creencias, valores y pautas de comportamiento compartidos por los miembros del grupo en los procesos de interacción y comunicación en los que se involucran sistemas tecnológicos, pero, además la cultura tecnológica es un componente esencial de la cultura sin más, y constituye un factor esencial para el desarrollo tecnológico de un país.***

Según lo dicho por Aibar y Quintanilla podemos identificar que dentro del aula clase existe una cultura referente a lo tecnológico, una cultura cuya visión es que la tecnología es el artefacto funcional y material con el que ellos tienen interacción<sup>13</sup>, una cultura que desconoce o no tiene cuenta los procesos de conocimiento que se llevan a cabo.

---

<sup>12</sup> Estos tres elementos son propuestos por Quintanilla, más adelante se desarrollarán con mayor profundidad

<sup>13</sup> Se ve a la tecnología únicamente como objeto artefactual y no como conocimiento

## 2.2 PROBLEMA:

Durante la práctica educativa se observó que los estudiantes de grado octavo del colegio Rafael Núñez tienen unos imaginarios de tecnología que no son los adecuados en relación con lo estipulado por las orientaciones curriculares para la educación en tecnología del ministerio de educación<sup>14</sup>, lo cual hace que la visión que tienen de la tecnología no sea la correcta, puesto que esta es vista únicamente como objeto, ignorando la importancia de la tecnología para la sociedad en la solución de problemas y sus implicaciones.

EL Problema sobre el cual se trabaja está relacionado con que las estrategias didácticas y las actividades utilizadas por docentes y practicantes no están generando en el estudiante una mirada alterna a la tecnología, mirada que va en contravía de lo estipulado en las Orientaciones Curriculares para el área de tecnología; en donde esta debe ser vista como una rama de conocimientos que buscan solucionar problemas.

---

<sup>14</sup> Dichas orientaciones responden a los objetivos que se traza el país para la educación en tecnología. Estas orientaciones serán explicadas con mayor profundidad en el capítulo de referentes teóricos.

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

---

#### **PREGUNTA GENERAL**

¿Cómo debe ser aplicada una estrategia didáctica con elementos como el aprendizaje basado en problemas, el debate, los foros y el análisis de situaciones problemas a través de las tablas CTS, para modificar la cultura tecnológica de los estudiantes de grado octavo del colegio Rafael Núñez?

#### **PREGUNTAS ESPECÍFICAS**

¿Cuáles son los cambios que experimenta la cultura tecnológica de los estudiantes cuando se aplica la estrategia didáctica descubriendo la tecnología?

¿Qué actitudes o habilidades adquieren los estudiantes cuando interactúan con los elementos propuestos en la estrategia didáctica descubriendo la tecnología?

## 4. OBJETIVOS

---

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar como debe ser aplicado una estrategia didáctica con elementos como el aprendizaje basado en los elementos de la estrategia didáctica (Descubriendo la Tecnología) modifica la cultura tecnológica de los estudiantes de grado octavo del colegio Rafael Núñez.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Describir lo cambios que experimenta la cultura tecnológica de los estudiantes cuando se aplica un material didáctico con estos elementos.

Determinar qué tipo de actitudes o habilidades adquieren los estudiantes cuando interactúan con los elementos de la estrategia didáctica (Descubriendo la Tecnología)

## 5. JUSTIFICACIÓN

---

El ritmo con el cual avanza la tecnología ha generado transformaciones sociales, económicas, políticas, culturales, etc., que impactan directamente la escuela y que son reflejadas en la forma en la cual nos expresamos, comunicamos, relacionamos, pensamos, él cómo adquirimos conocimiento y cómo lo transformamos.

La tecnología avanza en un ritmo acelerado mientras la escuela se ve relegada a este constante cambio, haciendo que los docentes se vean enfrentados a construir herramientas didácticas que posibiliten acercar al estudiante de la mejor manera al estudio de la tecnología y sus implicaciones, ya que de no hacerlo, los estudiantes adquirirán concepciones erróneas o distorsionadas de la tecnología, sus procesos y sus implicaciones en la sociedad, tal es así, que los estudiantes han llegado a asumir que la tecnología es únicamente aquellos objetos con los cuales se interactúa, otros han apropiado concepciones deterministas en donde se ve a la tecnología como la culpable de todos los fenómenos ambientales y problemas sociales de la humanidad.

Tras mencionar lo anterior, se hace necesario que los docentes del área de tecnología se encuentren preparados para afrontar dichos cambios y guiar los nuevos significados que asumen los estudiantes a través de la reflexión de sus prácticas y la observación de su entorno, de tal manera que se les brinden las herramientas necesarias para afrontar y comprender las nuevas dinámicas generadas por la tecnología ya que no solo basta con estudiarla, es también necesario incluir acciones que promuevan la reflexión creando concepciones más holísticas y menos reduccionistas.

Lo anterior invita a que los maestros creen o busquen herramientas de tipo didáctico con el fin de estar preparados y preparar a sus estudiantes para adquirir posiciones más centradas y menos deterministas sobre la tecnología. En concordancia con esto, presentamos el material didáctico “DESCUBRIENDO LA TECNOLOGÍA” el cual puede ser consultado en la página [www.cultutechno.com/moodle/](http://www.cultutechno.com/moodle/) , que busca brindar dicho aporte en términos de generar reflexión en los estudiantes a través de elementos como el Aprendizaje Basado en Problemas, el debate, los foros y el análisis de situaciones problemas a través de las tablas CTS. La base teórica sobre la cual se respalda la inclusión de estos elementos es presentada a continuación, con el fin de mostrar los múltiples beneficios que trae consigo su utilización dentro del área

El profesor Jaime Magos Guerrero<sup>15</sup>, en su artículo “***El debate en el aula: una actividad que debe ser enseñada***”<sup>16</sup> menciona algunos los beneficios de utilizar el debate.

Al respecto encontramos que, Jaime Magos Guerrero dice:

***Los contenidos de nuestros programas escolares nos exigen no solamente ser especialistas en nuestra disciplina, sino tener una formación psicopedagógica de alto nivel que nos permita organizar actividades en donde nuestros alumnos re-construyan el conocimiento, desarrollen habilidades y asuman actitudes. Una de las principales actividades de producción oral que podemos organizar en el aula es el debate No basta***

---

<sup>15</sup> Jaime Magos Guerrero. Es profesor normalista y Licenciado en la enseñanza de la Biología y en Docencia de la lengua italiana. Maestro en Pedagogía y Maestro en docencia y promoción de la lengua y cultura italiana a extranjeros. Doctor en pedagogía y Especialista en Didáctica CLIL. Ha sostenido con éxito el nivel más alto de las Certificaciones del Italiano como lengua extranjera CILS y CELI, además de poseer la Certificación en Didáctica del Italiano DITALS

<sup>16</sup> Jaime Magos Guerrero(S/f). El debate en el aula: una actividad que tiene que ser enseñada. Documento de: [http://fel.uqroo.mx/adminfile/files/memorias/Articulos\\_Mem\\_FONAEL\\_II/Magos\\_Guerrero\\_Jaime.pdf](http://fel.uqroo.mx/adminfile/files/memorias/Articulos_Mem_FONAEL_II/Magos_Guerrero_Jaime.pdf)

***pedirles a nuestros alumnos que participen en un debate: se trata de guiarlos para que puedan hacer de esta actividad una fuente de experiencias que les permitan el desarrollo profesional y humano. Cuando se participa en un debate se desarrollan habilidades de tipo comunicativo, cognitivo y social*** (p.109)

Lo anterior demuestra que el docente debe contar con la capacidad de crear y utilizar actividades permitan generar en los estudiantes habilidades como la reflexión, que según el profesor Guerrero., son potenciadas a través del debate , ya que esta herramienta va acompañada de acciones comunicativas que desde nuestro punto de vista ayudarían al estudiante a expresar o comunicar de forma correcta, ordenada y clara las decisiones que lo motivaron a tomar un camino para la solución de un problema, además de esto, se puede resaltar que a través del debate se desarrollan habilidades de tipo cognitivo referidas a la adquisición y uso de conocimientos.

Otro de los elementos que conforman la propuesta didáctica son los foros puesto que estos traen consigo diversidad y oportunidad en relación a las formas en que se pueden dar, es así que podemos encontrar foros presenciales y virtuales, en las cuales se ven aplicadas las tecnologías de la información (TICS). Para este trabajo se utiliza el foro virtual con el objetivo de que los estudiantes mejoren sus capacidades de escritura utilizando correctamente las reglas gramaticales. En este sentido, en el artículo de Gutiérrez, David<sup>17</sup>. ***“El uso del foro de la discusión virtual en la enseñanza”*** expresa los beneficios que trae consigo la utilización de los foros dentro del aula de clase, entre las que podemos destacar las siguientes:

---

<sup>17</sup> Gutiérrez, David (S/f). El uso del Foro de Discusión Virtual en la enseñanza. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653 Tomado de <http://www.rieoei.org/expe/1900Ornelas.pdf> Pág. 2.

- Refuerza el aprendizaje y mejora su significatividad.
- Permite conocer las actitudes de los alumnos frente a ciertos temas.
- Favorece el desarrollo de habilidades sociales mediante la interacción
- Ayuda a mejorar las habilidades de comunicación escrita

Es así que con la inclusión de foros, se busca dinamizar en el área de tecnología habilidades como la escritura y la oralidad, habilidades que quizás estén implícitas dentro del área pero que carecen de importancia en la práctica ya que no se les dá el suficiente valor que en realidad tienen, ya sea porque se asume que el estudiante las maneja o porque no es un tema que le corresponda trabajar en el área , sin embargo hablar de una formación en tecnología con sujetos que expresen asertivamente sus logros, sus inquietudes y dificultades hará que el la formación se enriquezca, ya que un sujeto que no es capaz de expresar sus ideas de forma escrita u oral, se verá en desventaja ante otras sujetos que si lo pueden hacer.

Habiendo presentado el bosquejo de foro y el debate, aparece inmerso un elemento relacionado con la importancia que tiene generar en el estudiante capacidad de preguntarse, ya que cada uno de los elementos que conforman la propuesta con llevan a generar una reflexión sobre lo que dice el otro y su veracidad con el tema. En este sentido es necesario recalcarles a los estudiantes la importancia y el valor en términos de conocimiento de esto, ya que es a través de las preguntas en donde surgen los grandes cuestionamientos y como secuencias las grandes ideas o invenciones.

Lo anterior es mencionado en el cuadernillo de pedagógica “**La importancia de hacer preguntas**”<sup>18</sup> al decir que:

***Las preguntas actúan como generadores y organizadoras del saber escolar. Así, éstas despiertan nuestro deseo de conocer cosas nuevas, nos ayudan a reflexionar sobre el propio saber y el proceso de aprendizaje. Las preguntas, en definitiva, dan sentido a la educación escolar***

El último elemento propuesto dentro de esta estrategia didáctica es el aprendizaje basado en problemas<sup>19</sup>, si bien llegar a decir que dentro del área de tecnología no se aplica esto sería un error, pero si se puede decir que según las observaciones realizadas en la práctica con los estudiantes de grado octavo las evidencias demuestran lo contrario.

La importancia que tiene la utilización del Aprendizaje Basado en Problemas dentro de la propuesta didáctica, es que a través de él, el estudiante se vuelve autónomo y responsable de su propio aprendizaje, adquiere conocimientos no por repetición mecanicista, sino porque las situaciones que se le presentan le permiten realizar asociaciones entre lo teórico y lo práctico, además, el Aprendizaje Basado en problemas hace que este adquiera diferentes miradas en relación con las problemáticas que se le presenten, ya no observara un problema de forma general, sino que inspeccionará minuciosamente los pequeños elementos que lo componen, de tal forma que le permitan dar respuestas objetivas y menos subjetivas.

---

<sup>18</sup> [http://didac.unizar.es/jlbernal/enlaces/pdf/04\\_aprendpreguntas.PDF](http://didac.unizar.es/jlbernal/enlaces/pdf/04_aprendpreguntas.PDF)

<sup>19</sup> Lo llamaremos APB para simplificar la palabra

Así pues, aplicar el APB traerá numerosos beneficios para el estudiante, entre los cuales se destacan los nombrados en el manual del APB de la Universidad Autónoma de México<sup>20</sup>

- ***Fomento de la autonomía e iniciativa del aprendiz., estimulación y reforzamiento de la curiosidad natural de los estudiantes, énfasis del contexto en el que ocurre el aprendizaje, respeto al estilo de aprender de los estudiantes, fomento del intercambio de ideas entre estudiantes y profesor, fomento del intercambio de ideas entre estudiante-estudiante***

Estos aspectos muestran la relación existente entre el foro, el debate y la toma de decisiones, ya que cada uno de ellos requiere habilidades, comportamientos y metodologías que son utilizadas en los elementos de nuestra propuesta didáctica. Se ve que cada una de las partes contribuye a la formación del todo, es decir; pensar en debate es pensar en intercambio de ideas y de respeto por el otro, pensar en foros es pensar en hablar sobre un tema de interés sobre un contexto determinado y hablar de APB es hablar de creación de habilidades. Todos los elementos aquí propuestos hacen que la propuesta didáctica sea variada y rica en generación de conocimientos, habilidades y actitudes en pro de modificar la cultura tecnológica de los estudiantes

Los elementos que están presentes dentro de esta propuesta, tienen el fin de introducir nuevos significados, conceptos, conocimientos, habilidades a la cultura tecnológica de los estudiantes de grado octavo, involucrar los elementos ya nombrados puede modificar la cultura tecnológica generando cambios en relación a:

---

<sup>20</sup> Aspectos tomados del *manual de aprendizaje basado en problemas* de la universidad nacional autónoma de México, fuente :

[http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/diplomados/seiem\\_mate/0/03\\_material/06\\_modulo/archivos/Manual\\_ABP\\_2011.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/seiem_mate/0/03_material/06_modulo/archivos/Manual_ABP_2011.pdf)

- Sujetos responsables de su propio aprendizaje
- Sujetos con capacidades oratorias para comunicar eficazmente sus ideas, problemas, inquietudes y sugerencias.
- Sujetos con capacidad de tomar decisiones asertivas bajo un análisis detallado de la situación.
- Sujetos que se comunican con el otro de tal forma que saben escuchar y son escuchados.
- Sujetos con capacidad de formular buenas preguntas, en contexto y que busquen develar lo desconocido.

En relación al aspecto de análisis de situaciones problemas con las tablas CTS, se expondrá en el capítulo de referentes teóricos, puesto que la extensión y la importancia de las mismas, requieren realizar una presentación más rigurosa sobre este tema.

## 6. ANTECEDENTES

---

A continuación se presentan los antecedentes que fueron consultados y que tienen relación con este trabajo de investigación. La forma de búsqueda y clasificación de estos obedece a un criterio previamente establecido, en donde se realizó un análisis de los elementos constitutivos más importantes del trabajo de grado, se construyeron categorías de análisis para posteriormente realizar su consulta, dichas categorías son:

- Cultura Tecnológica
- APB
- Educación en Tecnología
- CTS

Una vez encontrados y clasificados, proponemos la siguiente tabla para mejorar la lectura de los mismos, adicionalmente se anexan los RAES para una consulta más detallada por parte del lector.

<b>N</b>	<b>AUTOR</b>	<b>TITULO</b>	<b>AÑO</b>	<b>FUENTE</b>
1	Pablo Alexander Munévar García	Algunos rasgos de la cultura tecnológica de los docentes del área de tecnología e informática del distrito capital	2008	Universidad Pedagógica nacional
2	Bravo soledad María R.	La cultura tecnológica; implicación en la formación docente		Instituto Pedagógico de Barquisimeto, departamento de formación docente, Venezuela.
3	Ávila Silva Wilson Alfredo, Forero Solano Diana Paola	El aprendizaje basado en problemas para fortalecer el pensamiento tecnológico en los niños de 9 a 13 en la escuela popular "fe y esperanzas" de altos de Cazucá.	2012	Universidad Pedagógica Nacional, departamento de tecnología
4	Ruíz Anzola Andrea	Diseño de un modelo metodológico fundamentado en el Aprendizaje Basado en Problemas utilizando herramientas online para la construcción social del conocimiento (blog y wiki) en el área de las ciencias.		
5	Alexander Ortiz Martínez	Estrategia de intervención pedagógica que favorece el desarrollo de actitudes hacia la tecnología, en términos de valoración y participación social	2009	Universidad Pedagógica nacional
6	David Armando Osorio Méndez, Laura Viviana Donoso Forero	Los objetos cotidianos un pretexto para acercar a los niños de siete a diez años a la educación en tecnología (Diseño y elaboración de un material educativo impreso titulado: ¿Qué pasaría?)	2008	Universidad Pedagógica nacional
	Ana María de los Milagros Falla Salazar,	Estrategia didáctica enfocada al aprendizaje para la comprensión en torno a las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y		Universidad

7	Andrés Felipe Benavides Ocampo	ambiente (CTSA) en estudiantes del grado sexto del IED Alberto Lleras Camargo de la ciudad de Bogotá.	2010	Pedagógica nacional
8	María del Carmen Castañeda Hortua	La interacción ciencia, tecnología, sociedad bajo la perspectiva del modelo de enseñanza aprendizaje por investigación.	2004	Universidad Pedagógica nacional

## 6.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES

A continuación se presenta un análisis detallado acerca de los antecedentes mostrados, para lo cual se decide hacer una descripción y un análisis de cada uno de ellos.

Autor	Título	Año	Fuente
Pablo Alexander Munévar García	Algunos rasgos de la cultura tecnológica de los docentes del área de tecnología e informática del distrito capital <sup>21</sup>	Junio del 2008	Universidad Pedagógica nacional

**Descripción:** Este trabajo muestra el estudio realizado a los docentes del área de tecnología e informática del distrito capital, con el fin de determinar su cultura tecnológica. Para tal propósito se propone la creación de una serie de preguntas que buscan develar aspectos como el uso, el conocimiento, la aplicabilidad de conocimientos y artefactos tecnológicos. Una vez aplicada las preguntas, se obtuvo (en palabras textuales), que la cultura tecnológica de los profesores del área de tecnología e informática no es muy representativa, debido a que los docentes presentan una mirada muy ligada de la tecnología como computador y sin embargo muy pocos tienen una mirada diferente a este concepto.

<sup>21</sup> Para mayor información consultar anexo N° 2

**Análisis:** Muchas de las visiones que tienen los estudiantes son generadas por los docentes del área de tecnología, sin llegar a decir que ellos son los directos responsables de las visiones o representaciones de ellos. El estudio de Munevar muestra que la cultura Tecnológica de los docentes del distrito capital es una cultura enmarcada en lo artefactual, es decir el producto final. Dichas visiones son corroboradas a través de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación realizado.

Uno de los resultados más comunes encontrados durante el proceso de investigación es la marcada tendencia que muestran los docentes del área de tecnología e informática de pensar en tecnología como computador<sup>22</sup>. Lo anterior hace pensar que las dinámicas que se gestando en el área con los estudiantes son equivocadas y peligrosas, a tal punto que este tipo de representaciones pueden ser adquiridas por parte de los estudiantes, creando asaciones de tecnología ligado únicamente al artefacto.

Autor	Título	Año	Fuente
Bravo soledad María R.	La cultura tecnológica; implicación en la formación docente <sup>23</sup>		Instituto Pedagógico de Barquisimeto, departamento de formación docente, Venezuela.

**Descripción:** En el marco del nuevo escenario generado por la aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC)<sup>24</sup>, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador y el instituto Pedagógico de Barquisimeto (UPEL-IPB)<sup>25</sup> surge la inquietud por todos los elementos que convergen allí, por lo cual se trazan

<sup>22</sup> Expresado por Munevar en su trabajo de investigación.

<sup>23</sup> Para mayor información consultar anexo n° 3

<sup>24</sup> TICS: Tecnologías de la información

<sup>25</sup> Universidades de Venezuela

una serie de objetivos encaminados a identificar los elementos que permitan estructurar una visión en torno a la cultura tecnológica de la UPEL-UBEL, comprender la cultura tecnológica para la incorporación de las TIC en la formación docente y valorar las implicaciones de la cultura tecnológica de la UPEL-IPB ante la incorporación de las TICS y la necesidad de nuevas competencias docentes de forma que se pueda construir una aproximación teórica sobre dicha cultura. Todo ello condujo a comprender la cultura tecnológica como componente de la cultura organizacional y elemento fundamental para emprender acciones orientadas a impulsar los cambios para la incorporación de las TIC en la académica y gestión universitarias.

**Análisis:** Hablar de cultura tecnológica es hablar de diferentes campos de acción de la tecnología, uno de ellos es el campo de las TICS, que surge a partir de la revolución de las tecnologías de la información, esto ha traído consigo la creación de una nueva cultura y de nuevas formas de comportamiento en pro de la educación. En la universidad de UPEL-IPB se han preocupado por estudiar las dinámicas e inserción de las TICS debido a que las mismas traerán consigo repercusiones dentro de la formación que allí se imparte.

Autor	Título	Año	Fuente
Ávila Silva Wilson Alfredo, Forero Solano Diana Paola	El aprendizaje basado en problemas para fortalecer el pensamiento tecnológico en los niños de 9 a 13 en la escuela popular “fe y esperanzas” de altos de Cazucá. <sup>26</sup>	2012	Universidad Pedagógica Nacional, departamento de tecnología

**Descripción:** Se plantea la creación de una actividad tecnológica basada en el aprendizaje basado en problemas en un contexto de educación popular, con el fin de fortalecer el pensamiento tecnológico de los niños de cuarto y quinto que presentan

<sup>26</sup> Para mayor información anexo n° 4

edades entre los 9 a 13 años de edad de la escuela fe y esperanza de Cazucá<sup>27</sup>. Este trabajo es realizado con el fin de ayudar a la comunidad para que los niños desde edades tempranas tengan una formación dirigida a los problemas que viven a diario.

**Análisis:** El aprendizaje basado en problemas es aplicado en los niños de 9 a 13 años de acuerdo a un contexto y a unas necesidades claras que se presentan en él, por medio de esta trabajo se pretende que los niños desde tempranas edades adquieran un pensamiento tecnológico en pro de adquirir habilidades para enfrentar los problemas que viven a diario como lo es la extrema pobreza que deriva todas las carencias de salud, vivienda, hogar, alimento. Así pues las actividades que se plantean allí, son realizadas con el objetivo de crear habilidades como la recursividad y la solución de problemas por medio del pensamiento tecnológico.

Autor	Titulo	Año	Fuente
Ruíz Anzola Andrea	Diseño de un modelo metodológico fundamentado en el Aprendizaje Basado en Problemas utilizando herramientas online para la construcción social del conocimiento (blog y wiky) en el área de las ciencias. <sup>28</sup>		Universidad pedagógica Nacional.

**Descripción:** Se plantea la utilización de las tecnologías de la información basado en el APB<sup>29</sup>. Este trabajo es una investigación cuasi experimental en la que se diseña un modelo metodológico fundamentado en el APB, en que se comparan dos

<sup>27</sup> Cazucá es un barrio localizado al sur de Bogotá - Colombia, perteneciente a Soacha –Cundinamarca, con una situación de extrema pobreza, ya que se ha convertido en los últimos años lugar de desplazados de todo tipo de comunidades. Esto ha traído consigo pobreza y delincuencia a este sector, no cuenta con muchos colegios y la calidad de vida para estas personas es baja.

<sup>28</sup> Para mayor información consultar anexo n° 5.

<sup>29</sup> APB: Aprendizaje basado en problemas

herramientas on-line para la construcción social del conocimiento (wiki y blog) con búsqueda del internet. Para tal efecto se decidió utilizar un modelo metodológico para implementar herramientas on-line dando como resultado al final del estudio que la mejor herramienta es el wiki, ya que permite una mayor aproximación del conocimiento nuevo. La experimentación se realizó con estudiantes de grado séptimo de la institución educativa castilla la nueva<sup>30</sup>.

**Análisis:** El uso de las TIC'S hoy día, es un buen complemento para complementar a los procesos que se gestan en la educación, utilizar el wiki y el blog, trae consigo determinados beneficios que el autor<sup>31</sup> debió ver en ellas para su utilización durante su trabajo, sumado a esto vinculo el APB el cual es considerado como una estrategia didáctica. Por tal motivo se quería observar y determinar cuál de las dos herramientas (wiki o blog) cumplían con el objetivo de crear una construcción social de conocimiento. Para tal efecto se realizó la prueba con estudiantes de grado séptimo, arrojando que la mejor herramienta que cumple con el objetivo es el wiki ya que esta permite una mayor aproximación al conocimiento<sup>32</sup>.

Autor	Título	Año	Fuente
Alexander Ortiz Martínez	Estrategia de intervención pedagógica que favorece el desarrollo de actitudes hacia la tecnología, en términos de valoración y participación social. <sup>33</sup>	2009	Universidad Pedagógica nacional

**Descripción:** Este trabajo buscó favorecer las actitudes hacia la tecnología en términos de valoración y participación social, realizando una estrategia de

<sup>30</sup> Castilla la nueva es un barrio de Bogotá, el cual se encuentra localizado en la localidad de Kennedy.

<sup>31</sup> Ruiz Anzola Andrea

<sup>32</sup> Dicha conclusión es realizada por el autor de ese trabajo

<sup>33</sup> Para mayor información consultar anexo n° 6.

intervención pedagógica, la cual se desarrolló en el Gimnasio Campestre San Francisco de Sales ubicado en Cota Cundinamarca, con un grupo de sesenta y un estudiantes, a los cuales en diversas sesiones de trabajo se puso a prueba un conjunto de actividades y talleres que tenían como objetivo fomentar la discusión y sensibilización frente a las relaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad. Una de ellas fue el juego de roles entre los estudiantes que buscaban incentivar a actuar como un ciudadano con la responsabilidad de tomar decisiones, en cuanto a temas relacionados con la tecnología, en donde se promovió la discusión constante y el consenso sobre el desarrollo de tecnologías a través de experiencias vivenciales.

Dentro de las conclusiones dadas en este trabajo se encuentran, que se procuró que las actividades que realizarán los estudiantes fomentaran la participación y discusión sobre temáticas de la tecnología y se evidenciará su relación con la ciencia y la sociedad; lo cual fue favorable para mejorar considerablemente las actitudes de los estudiantes frente a situaciones cotidianas que son atravesadas por factores tan comunes hoy día como lo son la ciencia y la tecnología.

**Análisis:** Se puede evidenciar que mediante actividades como el juego de roles y haciendo uso de situaciones cotidianas de las personas se contribuye a generar una responsabilidad colectiva en cuanto a toma de decisiones sobre el desarrollo tecnológico. Un aspecto importante es el del cambio de actitudes, ya que esto contribuye a generar actitudes positivas para la generación de una cultura tecnológica en los estudiantes, pero que hay que tener en cuenta que es un proceso lento en el cual se requiere de una amplia movilización de componentes cognitivos en los estudiantes.

Autor	Título	Año	Fuente
David Armando Osorio Méndez, Laura Viviana Donoso Forero	Los objetos cotidianos un pretexto para acercar a los niños de siete a diez años a la educación en tecnología (Diseño y elaboración de un material educativo impreso	2008	Universidad Pedagógica nacional

**Descripción:** En este trabajo se muestra un gran interés en el desarrollo de elementos que contribuyen a la educación en tecnología en las aulas de clase, teniendo como base un elemento didáctico como lo son los objetos cotidianos usados para actividades escolares, los cuales pueden brindar una fuente rica para la exploración y análisis que incentivan los niños de siete a diez años de edad a aprender más.

**Análisis:** Es importante destacar que el abordaje de la educación en tecnología a edades tempranas favorece la relación que se puede dar posteriormente cuando los niños crezcan, teniendo más afinidad con temas que les afecta directamente su realidad inmediata, por otra parte el identificar que siempre los materiales educativos y didácticos relacionados con tecnología van a ser un gran apoyo en el desarrollo de una cultura tecnológica es un punto clave para argumentar la importancia de estos.

El proceso que se llevó a cabo en la construcción y configuración de este material educativo aplicado a niños de siete a diez años, nos dan bases para poder aplicar en la construcción de un material que este enfocado en la generación de cultura tecnológica en los jóvenes estudiantes de ciclo cuarto.

Autor	Título	Año	Fuente
Ana María de los Milagros Falla Salazar, Andrés Felipe Benavides	Estrategia didáctica enfocada al aprendizaje para la comprensión en torno a las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) en estudiantes del grado sexto del IED Alberto	2010	Universidad Pedagógica nacional

<sup>34</sup> Para mayor información consultar anexo n° 7

**Descripción:** Este trabajo se destaca por potenciar el aprendizaje para la comprensión de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, permitiendo enriquecer el pensamiento crítico y reflexivo de los estudiantes cuando se enfrentan situaciones de su contexto. Para esto se desarrolló una estrategia que contribuyera al fortalecimiento de este aprendizaje para la comprensión. Los temas más importantes que se dan en este trabajo son las CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente) y él cómo abordar las relaciones CTSA a partir de las contextualizaciones de grupo donde las ideas clave eran el fomento del aprendizaje para la comprensión de las relaciones y la generación de pensamiento crítico reflexivo en torno al rol de ciudadano en un ambiente que está impregnado por constructos científicos y tecnológicos.

**Análisis:** Un aspecto importante es que el análisis previo que hicieron para poder poner en práctica la estrategia didáctica diseñada, sobre el contexto inmediato de los niños permitió fortalecer la estrategia enfocada en el aprendizaje para la comprensión, desarrollando las actividades que permitieron afianzar un pensamiento reflexivo en los estudiantes de las relaciones entre ciencia tecnología sociedad y ambiente.

Otro aspecto importante a destacar de este trabajo, es el carácter de Ambiente, ya que generalmente se tiene en cuenta dentro de un análisis de CTS dejando a un lado la estrecha relación entre sociedad y cultura en un ambiente determinado, regido por condiciones físico geográficas. De lo cual se infiere que el desarrollo de

---

<sup>35</sup> Para mayor información consultar anexo n° 8

tecnología y cultura tecnológica están mediados por factores como los nombrados anteriormente.

Autor	Título	Año	Fuente
María del Carmen Castañeda Hortua	La interacción ciencia, tecnología, sociedad bajo la perspectiva del modelo de enseñanza aprendizaje por investigación. <sup>36</sup>	2004	Universidad Pedagógica nacional

**Descripción:** Este trabajo tiene como objetivo principal hacer un acercamiento de los estudiantes a la ciencia y el desarrollo de actitudes positivas hacia está, por medio de la implementación de una estrategia didáctica la cual tiene como punto de partida favorecer la aplicación de las relaciones CTS (ciencia tecnología y sociedad ) a través de situaciones problema, utilizando una herramienta eficaces como lo son el juego de roles, en donde los estudiantes toman protagonismo en diversas situaciones, en donde se ven enfrentados a tomar decisiones o proponer soluciones a situaciones problemas. Por lo cual deben analizar y abordar los diferentes factores implícitos en esas situaciones que si bien son hipotéticas, se pueden encontrar fácilmente en el contexto inmediato de cada estudiante.

**Análisis:** La estrategia didáctica y metodológica configurada a partir del modelo de enseñanza aprendizaje por investigación, permitió generar actitudes favorables de los estudiantes hacia la ciencia familiarizándolos con el trabajo científico. Una de las formas para conseguir dicha familiarización fue la creación de módulos didácticos relacionados en donde se incentivó a la observación y la búsqueda bibliográfica, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias, el análisis de trabajo y la discusión de grupo.

<sup>36</sup> Para mayor información consultar anexo n°9

En general, se puede decir que este trabajo contribuye al mejoramiento de actitudes hacia la ciencia (descrito en todo el documento), evidenciando una preocupación del autor por mejorar la imagen que tienen los jóvenes frente a la ciencia, a través del uso de estrategias de acercamiento que involucren situaciones reales de la vida diaria de los estudiantes, quienes tienen como logro analizar y descubrir soluciones a estas situaciones, haciendo parte de actividades como el juego de rol permita generar conciencia en los estudiantes y poder valorar los temas tratados que se enfocan en las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

## 7. ASPECTOS TEÓRICOS

---

El ritmo con el que ha avanzado la tecnología durante el último tiempo ha traído consigo una serie de cambios que pueden ser expresados en la forma como las personas se comunican, expresan o se informan, haciendo que las dinámicas que gestan dentro de una cultura se vean impactadas de acuerdo al grado de adaptación, apropiación e incorporación que estas tengan para estar preparadas ante el cambio. Un ejemplo de lo anterior se ve reflejado en los nuevos códigos de lenguaje adoptados por las personas, los cuales se encuentran referidos a palabras propias de avances tecnológicos de la época y por las habilidades para manejar o hacer uso de los productos de la tecnología, de tal manera, que parte de este lenguaje comienza a hacer compartido por un número significativo de la cultura, dejando a un lado (No como acto voluntario), a aquellas sujetos que no lo manejan.

De esta forma se pueden dar indicios que con el advenimiento de la tecnología las formas en que interactuaban las culturas han cambiado significativamente, a tal punto decir; que estas interacciones han traído el surgimiento de una cultura referente a la tecnología.

Al respecto Moya y Vásquez (2010) declaran:

***La introducción de la tecnología en la vida cotidiana trae aparejadas la emergencia de nuevos espacios, nuevas formas de participación, socialización, en fin, nuevas manera de relacionarse y de pensar en el mundo en el cual vivimos. Pero, además de producirse nuevas prácticas y representaciones del mundo, se redefinen las existentes. Si antes nos manejábamos por el correo, ahora es por los teléfonos celulares e internet con los cuales podemos enviar mensajes de textos o emails. (p.76)<sup>37</sup>***

Es así, como llegamos a pensar en “*Cultura Tecnológica*”<sup>38</sup>, una cultura que apropia la tecnología a tal medida que se convierte en pieza fundamental en el accionar de ella. Sin embargo el grado de adaptación de una cultura con respecto a la tecnología no es el mismo, ya que intervienen valores económicos, políticos, sociales, culturales, religiosos, morales, etc., que hacen que la inserción, adaptación o apropiación de esta sea diferente de un lugar a otro.

La escuela colombiana y en especial el área de tecnología<sup>39</sup>, se encuentra ante el reto de afrontar los constantes cambios producidos por el acelerado accionar de la tecnología, por lo cual se ve en la necesidad de emprender acciones para establecer bases de conocimientos, aprendizajes, habilidades y actitudes comunes con el fin de afrontar este tipo de dinámicas. Igualmente se hace necesario que estas

---

<sup>37</sup> Moya y Vásquez. (2010). De la cultura a la cibercultura. *Cuadernos de antropología social: la mediatización tecnológica en la construcción de conocimiento y en las nuevas formas de sociabilidad*. N 31. Pp 75-96 ISSN-0327- 3776. <http://www.scielo.org.ar/pdf/cas/n31/n31a04.pdf>

<sup>38</sup> Tema que será discutido más adelante. Se muestra en este apartado para mostrar una introducción de lo que se va a hablar.

<sup>39</sup> Se hace referencia al área de tecnología e informática planteada en la ley 115 de 1994.

acciones vayan acompañadas de nuevas estrategias didácticas, pedagógicas y metodológicas con el fin de que el grado de apropiación e inserción de la tecnología por parte de los estudiantes sea consiente y se realice de la mejor manera.

Es por esto, que a continuación se presentan los elementos constitutivos de esta propuesta didáctica (Educación en tecnología, cultura tecnológica, análisis de situaciones problemas con CTS, APB, debate y foros), con el fin de darle sustento teórico a las afirmaciones que aquí se realizan. Estos elementos pueden llegar a hacer parte de un conjunto de estrategias que posibiliten a la educación en tecnología a enfrentar el acelerado devenir de la revolución científica y tecnológica.

## 7.1 EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

Cuando se habla de educación en tecnología se habla de educar a los sujetos tecnológicamente, sin embargo esta representación se hace simple al momento de ahondar todo lo que trae hablar de ella, por lo cual se propone hacer la distinción de los siguientes conceptos:

**7.1.1 ¿Qué es Tecnología?:** Aibar y Quintanilla (2002)<sup>40</sup> la definen “*como el conjunto de conocimientos de base científica que permiten describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional*” (p.17).

---

<sup>40</sup> Aibar y Quintanilla (2002). *Cultura tecnológica, estudios de ciencia, tecnología y sociedad*.

Por otro lado, Soto (1997)<sup>41</sup> define tecnología como **“un saber práctico e interdisciplinario desarrollado a través de la relación teórico practica que permite logros de calidad en los procesos aplicados a objetos e instrumentos tecnológicos y a la producción de bienes y servicios con el fin de dar solución a problemas y a necesidades humanos”**. (p.26).

Por parte de la SED<sup>42</sup>, la tecnología es asumida **“ como fenómeno cultural, referido al conjunto de conocimientos que han hecho posible la transformación y control del entorno (natural y artificial) por el ser humano, los cuales son susceptibles a ser estudiados, comprendidos y transformados por las generaciones presentes y futuras”**<sup>43</sup>

Por ultimo en las OGET, se define tecnología **“como una actividad humana que busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos”**.

Sintetizando todo lo anterior, se puede decir que la tecnología es un conjunto de conocimientos de orden teórico-práctico que provienen de una previa inspección y conceptualización de conocimientos de base científica, los cuales son aplicados en la descripción, transformación, análisis y mejoramiento de la realidad de la sociedad. Dichas transformaciones son realizadas a través de la aplicación y creación de objetos, artefactos, sistemas, procesos o instrumentos tecnológicos, con el objetivo de ser utilizados de manera práctica y consciente en resolución de problemas de orden natural o artificial de los seres humanos.

---

<sup>41</sup> Soto, Ángel (1997). *Educación en tecnología, un reto y una exigencia social*. Bogotá D.C, Colombia: Corporativa editorial magisterio-

<sup>42</sup> SED: Secretaria de educación distrital

<sup>43</sup> Tomado de Educación en Tecnología (MEN 1996).

De esta forma se puede llegar a decir que la tecnología, es producto de la cultura, ya que es allí en donde nacen las necesidades o las inquietudes, y es allí, en donde se estudia, se comprende, se valora, se interpretan dichos eventos con el fin de solucionar los problemas eventuales y a futuro que se dan en el andar y en la transformación de toda cultura que quiera progresar.

**7.1.2 ¿Qué es Educación?:** Para Dewey *“la educación es la suma total de procesos por medio de los cuales una comunidad o un grupo social pequeño o grande transmite su capacidad adquirida y sus propósitos con el fin de asegurar la continuidad de su propia existencia y desarrollo”*. En este sentido, la transmisión es parte fundamental de la educación, a través de ella se reproducen experiencias, conocimientos y habilidades características de una cultura, así pues, la educación se convierte en el medio para perpetuar las características y conocimientos de esta.

Para Durkheim *“la educación tiene como misión desarrollar en el educando los estados físicos, intelectuales y mentales que exigen de él la sociedad política y el medio social al que está destinado”*. A diferencia de lo que expresaba Dewey, en este concepto no se menciona la transmisión de un conocimiento o habilidad adquirida, en cambio, se expresa el papel de la educación en el sentido de desarrollar algún tipo de habilidad para que sea puesta a disposición de la sociedad en la cual se encuentran inmerso el sujeto.

Para Kant *“la educación tiene por fin el desarrollo en el hombre de toda perfección que su naturaleza que lleva consigo”*. Este concepto, no se asimila, a los conceptos expresados anteriormente, ya que ninguno de ellos presenta explícitamente que la educación tiene como fin el desarrollo integral de la persona, al contrario de lo que se expresa aquí. Este concepto expresa las necesidades, los gustos, las

expectativas, los intereses del estudiante, ya que menciona la perfección y la naturaleza de la que está compuesto el hombre.

Por último destacamos lo dicho en Pedagogía y Didáctica de la UPN<sup>44</sup> en la que se habla de educación como ***“una acción comunicativa ejercida al interior de una comunidad con el fin de preservar y hacer evolucionar su forma de vida, a partir del estudio y transformación de su entorno vital, sus percepciones del medio, la relaciones entre sus integrantes con otras comunidades”***. De lo anterior se destacan componentes que recogen en cierta medida lo dicho por los autores anteriormente citados, componentes como la educación, la evolución del sujeto y de su cultura, la transformación del entorno y las relaciones que se establecen dentro de este proceso educativo.

En conclusión e interpretando a Dewey, Kant, Durkheim y lo dicho en el espacio de formación de pedagogía didáctica de la UPN, se puede decir que la educación es un proceso o un conjunto de procesos a través del cual se le brinda al sujeto conocimientos y habilidades prácticas o teóricas para que se desarrolle como un ser integral en todas sus dimensiones, asegurándole su supervivencia dentro de su cultura o en otra, a su vez, dichas habilidades deben estar encaminadas a transmitir y preservar elementos característicos de su cultura y en cierto momento a la evolución de ella. Una vez, planteado y aclarado el concepto de tecnología y educación, se puede hablar de educación en tecnología.

**7.1.3 ¿Qué es hablar de educación en tecnología?:** Hablar de educación en tecnología supone más allá del ejercicio de enseñar sobre el hacer, por eso, se hace necesario realizar esfuerzos para cambiar las formas en la que es entendida, por tal motivo, dichas acciones según Soto (1997) pueden estar enfocadas hacia

---

<sup>44</sup> Universidad Pedagógica Nacional

**“una combinación de la acción práctica con la interpretación cada vez más profunda de los procesos y resultados que ella produce”** (p.27)<sup>45</sup>. De tal suerte que dichas interpretaciones pueden estar en la capacidad de generar efectos positivos en la forma en que las personas perciben y ven la tecnología, ya que se estaría incorporando conceptos que no habían sido tenidos en cuenta por parte de los estudiantes.

La inserción de nuevas forma de ver la tecnología en el ámbito escolar, genera que las dinámicas que se gestan allí se vean modificadas, puesto que se abre la posibilidad de generar nuevos retos con el único fin de brindar al estudiante la mejor calidad de educación en lo referente al aspecto tecnológico, en este sentido; los retos según Soto (1997) estarían en **“posibilitar desde la educación básica, seres capaces de responder en el futuro al reto de desarrollo tecnológico y el de formar seres consientes de la necesidad de dar soluciones concretas a problemas reales”**. (p.27).

Cuando se habla de desarrollo tecnológico, nos estamos refiriendo **“A la intensificación del empleo de la tecnología para elevar el nivel económico de una región o para proporcionar medios concretos que mejoren el rendimiento de una función o de un programa de producción”**<sup>46</sup>. Este tipo de retos con llevan a que el estudiante se encuentre en la capacidad de hacer un uso adecuado de las tecnologías que incorpora su sociedad, ya que esto determinará el nivel económico de su región y el nivel económico propio, sin embargo, no se debe olvidar que el reto no solamente se basa en preparar al estudiante para hacer uso adecuado de estas tecnologías, también es necesario; en formar al sujeto con una escala de valores y de juicios que le ayuden a discernir los impactos (positivos y negativos) que trae la

---

<sup>45</sup> Soto, Ángel (1997). *Educación en Tecnología, un reto y una exigencia social*.

<sup>46</sup> Desarrollo Tecnológico. Universidad Nacional de Colombia. Tomado de:  
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2008551/lecciones/cap2-2-6.htm>

incorporación de este tipo de tecnología y analizar todos los factores asociados en su implementación, de lo contrario, la educación en tecnología fallaría en su propósito de formar sujetos íntegros, responsables, críticos y analíticos en cuestiones tecnológicas.

En lo referente, a formar; ***seres consientes de la necesidad de dar soluciones concretas a problemas reales***; se resalta que es de vital importancia que en la educación en tecnología se den problemas reales y que no solo respondan a situaciones hipotéticas, esto ayudaría a que las soluciones que se generen dentro de la escuela no se vean alejadas de lo que sucede en la realidad. Lograr la integración de estas formas de acercar al estudiante a la creación de soluciones concretas se muestra como el camino apto para poder responder a los problemas reales a los cuales en algún momento se deberán ver enfrentados.

Por tal motivo, dentro de la formación en tecnología, es necesario apuntar a la formación social, cultural y al trabajo escolar del sujeto, ya que estos tres aspectos abarcan relaciones de interacción que se manejan dentro y fuera del aula de clase, y que son de vital importancia para los objetivos que se plateen dentro de toda formación en educación en tecnología. Al respecto el profesor Urías Pérez menciona estos tres aspectos los cuales pueden ser resumidos así:

**7.1.3.1 Formación en tecnología en la prospectiva social:** La formación en este aspecto busca abarcar en un todo los componentes sociales que involucran a un país, la educación en tecnología deberá asegurar que desde su participación en la formación de sujetos en esta área, estos sean capaces de dar soluciones prácticas a las relaciones políticas, económicas y culturales que se gesten allí, al respecto:

Urías Pérez (s/f)

***La educación en tecnología ante todo, debe contribuir a la promoción del desarrollo político, económico y cultural del país mediante la búsqueda de la transformación intelectual de los individuos, la construcción de una mirada racional histórica sobre la naturaleza y la sociedad y la vinculación de los procesos de formación a la satisfacción de necesidades de la producción industrial, al igual que al cubrimiento de la demanda de mano de obra en el mercado laboral.***

Es así que la educación en tecnología debe estar en la capacidad de dotar intelectualmente a los sujetos con el fin de que estos pongan en servicio sus conocimientos al desarrollo político, económico y cultural del país, esto garantiza la generación de sujetos comprometidos con el avance tecnológico del país desde el punto de vista industrial, ya sea para el cubrimiento de la demanda laboral o para la creación de oferta de esta índole.

Sin embargo la formación referida a la perspectiva social no debe olvidar el sentido humano de la educación, de lo contrario, se asegurarían la formación de autómatas, los cuales no desarrollan habilidades para discernir ventajas o desventajas para el país en términos de impactos, transformación e inserción. Al respecto encontramos que:

Urías Pérez (s/f)

***Como tal, ella debe procurar la formación de tecnólogos, de técnicos, operarios pero siempre en el contexto de la formación humanística que, a su vez, permita el desarrollo de los valores individuales y sociales en función de una identidad***

***nacional a cuyo abrigo sea posible la convivencia pacífica, la participación democrática, el progreso colectivo y en síntesis, el mejoramiento de las condiciones de vida de todos los colombianos.***

Esta consideración entra en relación con una de las definiciones de la educación, con respecto a la formación humana. Aunque se esté hablando de temas tecnológicos no se debe olvidar que se está educando a seres humanos, los cuales son los que le dan vida y propósito a la tecnología., independiente de una formación para una labor específica, la educación en tecnología debe tener siempre en cuenta la consideración humana e integral de la persona y debe inculcar el sentido de pertenencia a través de los valores.

**7.1.3.2 Formación tecnológica en la proyección Cultural:** Es en la cultura donde se dan las relaciones e interacciones de los sujetos y es allí donde el acto cognitivo muestra y da cuenta de la forma para crear tecnología o para aplicarla. En este sentido, se debe generar a partir de la educación en tecnología la integración de lo social, lo cultural y lo tecnológico, al respecto:

Urías Pérez (s/f)

***La cultura es un todo explicativo integral sobre el hombre y sus relaciones con los mundos natural y social en sus diferentes expresiones. Como quiera que ella es resultado de la creación del pensamiento humano, su desarrollo tiene carácter histórico-crítico y por tal motivo siempre está en constante evolución y se evidencia a través de múltiples y variadas manifestaciones teórico prácticas.***

La cultura crea y determina a través de sus expresiones el tipo de tecnología que necesita, es así como a través de la historia diferentes culturas se han visto en la necesidad del cambio con el objetivo de responder ante la evolución del pensamiento humano, es por esto, que la formación en tecnología debe mostrar este contexto de cambio a los estudiantes con el fin de brindar un marco general de las perspectivas históricas de como los cambios de la tecnología ha permeado a su sociedad, de tal manera que los estudiantes se encuentren en la capacidad de prever y adaptarse al ritmo agitado de los avances tecnológicos. Esto podrá ser llevado a cabo por medio de la enseñanza y la relación entre conocimientos y habilidades, ***“Esto sugiere que la formación tecnológica ha de plantearse en el marco de un programa de desarrollo tanto social como de conocimiento, acorde con los requerimientos del país inscrito en el ámbito universal de las transformaciones sociales y culturales”***. Pérez (s/f).

**7.1.3.3 Formación tecnológica en la perspectiva del trabajo escolar:** La perspectiva del trabajo escolar es aquella que asume el rol y el papel protagónico de la formación del sujeto. Es allí, donde la formación social y cultural se enmarcan y adquieren sentido, es allí, en donde el sujeto aprende las herramientas necesarias para la vida, en donde adquiere habilidades, en donde se le muestra por medio de ejemplos la realidad social., en suma podríamos decir, que es a través de ésta formación en que se prepara teórica y prácticamente los estudiantes para adquirir habilidades que luego serán aplicadas a la realidad del estudiante.

Al respecto Pérez (s/f)

***Si la escuela puede ser considerada como el lugar en donde se condensar las aspiraciones sociales de transformación, es natural que ella deba asumir un rol de liderazgo en el trabajo hacia la satisfacción de tal preocupación. Dichas razones deben promoverla, entonces a constituirse en un núcleo de***

***producción de conocimientos para el mejoramiento de los procesos sociales de desarrollo y esto implica, necesariamente, el que la escuela este también en constante movimiento, y por ende, en permanente proceso de transformación.***

Es así como los conceptos de tecnología y educación convergen en un solo punto, y en suma se reúnen para hablar de educación en tecnología., una educación en tecnología que se enfrenta ante el reto de lograr ubicarse un espacio en la escuela (aunque ya lo tenga), con el objetivo de integrarse y lograr trasformaciones reales sobre su campo de acción y que puedan beneficiar a su vez a otros.

Hablar de educación en tecnología entonces, ***“es incorporar en suma a la tecnología con objetivos claros y medidos, es crear espacios y tiempos de desarrollo de capacidades y competencias en maestros y alumnos”*** (soto, 1997, p.28), no solo basta con incorporar y dejar que esta tome rumbo de acuerdo a algo planteado, se debe analizar como docentes y estudiantes están en la capacidad de asimilarla y hacer uso de ella. Lo anterior trae consigo que los docentes estén capacitados para sortear dicha inserción, de forma que puedan transmitir de forma clara los objetivos que se buscan con ella.

En síntesis, cuando hablamos de educación en tecnología, hablamos de un espacio incluido dentro del currículo con objetivos que responden a las necesidades tecnológicas propias de cada lugar en donde es aplicada. Hablar de educación en tecnología es brindar una formación al estudiante con el objetivo de darle herramientas para la vida, herramientas que estén acordes al desarrollo tecnológico del lugar en el que convive y se desarrolla, es brindar al estudiante una formación técnica o tecnológica para el que hacer y que dicha formación este en concordancia con lo que le exige su medio, su entorno., es dotarlo de capacidades intelectuales y practicas con el fin de que el estudiante tome las riendas de su propio aprendizaje,

cultivando en él., actitudes y habilidades investigativas. Cuando se habla de educación en tecnología, no se trata solamente formar sujetos para determinados oficios o profesiones, ya que la formación en este sentido puede ser adquirida mediante la especialización de un campo particular, en cambio , consiste en entregarle valores frente a las relaciones que se establecen entre la educación, la tecnología y la sociedad.

**7.1.4 Propósitos de la educación en tecnología según la secretaria de educación distrital:** Dichos propósitos se conciben como los pilares fundamentales que dan base al que hacer de la educación en tecnología, a continuación los presentamos:

**-La pertinencia de la Educación en Tecnología:** Radica en un proceso de aprendizaje basado en la forma natural en la que el ser humano adquiere el conocimiento y lo usa (a partir de problemas y necesidades).

**-La integración de competencias:** Gestada mediante actividades no ligadas a un conjunto de contenidos específicos sino a situaciones reales, en donde se recalca la importancia de que dentro de la educación en tecnología se involucren situaciones reales, lo que garantiza que el estudiante se vea en la obligación de poner de manifiesto sus conocimientos, de tal forma que el proceso que realice para dar solución al problema propuesto este basado en conocimientos propiciados por el área de tecnología.

**- Proyección de estas competencias hacia el futuro y hacia otros campos de desempeño:** Estas competencias hacen referencia a las dos anteriormente nombradas. Las aplicaciones de la educación en tecnología al estar inmersas en todas las áreas de estudio tienen la capacidad teórica y práctica para lograr este

objetivo, por lo cual el mayor reto que enfrentaría este aspecto., está en lograr la concordancia en apoyo y cooperación entre los docentes, con el fin de que la educación en tecnología y los productos realizados por los estudiantes sean analizados en cualquier campo de estudio.

**- Adquisición de destrezas y conocimientos tecnológicos:** Permiten la adopción y uso crítico de dispositivos tecnológicos y se procura la comprensión de los efectos sociales de la incorporación de la tecnología.

**-Capacidad de las personas de proyectar, de pensar y actuar sobre la base de la planeación en tiempo de un futuro mediano:** Tomando en consideración una serie de variables identificadas de situaciones cotidianas y a partir de las cuales se toman decisiones y se llevan a cabo unas ciertas acciones. Enseñar al estudiante a tomar decisiones bajo el marco de proyectar y pensar a futuro garantiza que las acciones que este realice sean pensadas y que los resultados sean medidos.

Los anteriores propósitos corresponden al marco de la secretaria de Educación Distrital, pero consideramos que revisar los aportes de otras fuentes en relación con los propósitos de la educación en tecnología.

Según Soto (1997) podemos detectar 7 propósitos de la educación en tecnología, los cuales serán expresados a continuación

El primero de ellos es ***“ofrecer la oportunidad para que en la escuela se construya conocimiento y saber tecnológico. Ya no basta con formar personas educadas, si no educables, capaces de aprender y adaptarse durante toda su vida a un ambiente que***

***está en constante evolución; en donde los medios, los modos de producción cambian todos los días***". El mundo cambia, la tecnología avanza y la escuela no puede quedarse atrás, se hace necesario entonces que la educación en tecnología esté preparada para afrontar los constantes cambios.

El segundo está relacionado con ***“la de formar personas altamente competitivas en: Trabajo en equipo, análisis simbólico, administración de información y en identificación y solución a problemas del entorno”***. Este propósito apunta a la formación de habilidades o estrategias propias del área puesto que integra análisis el de símbolos o formas de leer las cosas, lo que le permite al estudiante tener un mejor lectura de los objetos que encuentra a su alrededor, integrando el manejo adecuado de la información, lo que se convierte en aspecto vital en una sociedad en donde el acceso y el tratamiento de ella es vital en todo momento.

El tercer propósito es expresado en que la educación en tecnología, ***ha facilitado a los estudiantes y maestros, espacios para reflexionar y comprender que el mundo está en constante cambio y que por consiguiente se hace necesario modificar los procesos curriculares en pro de entender y modificar el mundo tecnológico que los rodea***. Aquí se resalta la importancia de la educación en tecnología, ya que a través de ella el estudiante tiene la posibilidad de reflexionar y comprender lo que pasa a su alrededor, esto lleva a la necesidad de creación de nuevos espacios de discusión con el fin de entender ese mundo tecnológico. La discusión en el aula dará la oportunidad al encuentro de pensamientos e ideas, a través del debate se podrán conocer puntos de vista y consideraciones que no habían sido considerados hasta por el mismo profesor.

El cuarto propósito se refiere a ***“la creación de actividades escolares que permitan acceder a la comprensión de la tecnología, al realizar una interpretación cada vez más profunda de los resultados que produce e indagar y conocer los saberes particulares***

***que encierran los procesos y productos tecnológicos***". En este punto aparece la actividad la importancia de la actividad escolar en la comprensión, análisis e interpretación del mundo que los rodea. Las actividades escolares se convierten en la herramienta fundamental en la comprensión de los procesos; entendidos como los pasos que se debieron realizar para llegar a una cosa determinada.

El quinto proceso está relacionado con el de ***“ofrecer una formación cultural, una formación en el conocimiento tecnológico sea válido para todos como instrumento fundamental para vivir en un mundo más complejo y exigente”***.

El sexto proceso tiene que ver ***“con establecer relaciones de equidad donde niños y niñas tengan las mismas oportunidades tanto de formación como desarrollo, que sea un proceso acorde, pertinente y que atienda a las necesidades del país y que sea un proceso no exista la discriminación sexual, de credo, de política, etc.”***. En este sentido la discriminación no debe ser permitida en ningún tipo de educación, discriminar lleva a la enajenación del sujeto y priva a los demás de conocer la riqueza personal e intelectual del otro, por eso todo tipo de educación y no solo la debe velar porque la integridad de la persona.

El último propósito está relacionado ***“en desarrollar la comprensión frente a que la tecnología trata de conocimientos, de procesos y de resultados con criterios de calidad”***. Este propósito expresa y recoge los propósitos anteriormente nombrados, puesto que la educación en tecnología debe desarrollar comprensión en los estudiantes en cuanto a la tecnología, en sus procesos y sus resultados. La comprensión trae consigo análisis, identificación, discernimiento, etc., muchos aspectos cognitivos que el estudiante puede apropiarse no solo para el área de tecnología sino también para su vida diaria.

## 7.2 PROPUESTA DE ACCIÓN PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA, SERIE DE GUÍAS N 30 (OGET):

**7.2.1 Las orientaciones Curriculares para el área de Tecnología, guía 30:** Hacen parte de un compendio de guías que buscan brindar apoyo metodológico y conceptual de los pasos a seguir en la formación tecnológica del estudiante, por lo cual se presentan en este trabajo ya que sobre dos componentes particulares está influenciada<sup>47</sup> la propuesta.

Estas orientaciones muestran “*los aportes de más de 20.000 colombianos representantes de todos los sectores del Plan Nacional de Educación*”<sup>48</sup> en donde las personas que allí participaron manifestaron interés por integrar la ciencia y la tecnología al sistema educativo, y a su vez “*plantearon la necesidad de definir claramente los objetivos y las prioridades de la educación para responder a las demandas del siglo XXI*”.

Uno de los principales objetivos que se plantean allí, es lograr “*Entender a la educación en tecnología como un campo de naturaleza interdisciplinaria implica considerar su condición transversal y su presencia en todas las áreas obligatorias y fundamentales de la educación Básica y Media*”.

---

<sup>47</sup> Más adelante se presentaran dichos componentes y la importancia en la creación de la propuesta

<sup>48</sup> Orientaciones Generales para el área de tecnología. Tomado de [www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf)

Las recomendaciones que realizan las orientaciones curriculares están enfocadas a la necesidad de que en todo ciclo de formación se encuentre claramente definido y claro la tecnología y sus fines, a su vez presenta una aclaración de conceptos de artefacto, proceso, sistemas que son necesarios que el estudiante tenga en cuenta y que el docente marque claramente las distinción en cada uno de ellos.

En relación a ello, uno de los problemas observados en la práctica educativa es que los estudiantes no tenían claro la distinción de estos conceptos, dificultando y desviando en gran medida la aplicación de actividades que allí se realizaban. Por tal motivo se consideró que era necesario que la propuesta didáctica aquí presentada tuviera elementos de esta índole y que son vitales que el estudiante maneje dentro de su formación en el área de tecnología.

Todo es realizado con el fin de lograr una alfabetización en tecnología, ya que la **“alfabetización tecnológica es un propósito inaplazable de la educación porque con ella se busca que individuos y grupos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva”**<sup>49</sup>. Es así como, dicha alfabetización se hace urgente e inaplazable, ya que esta es vista como uno de los pasos fundamentales para el desarrollo y progreso social del sujeto y del país.

La alfabetización tecnológica que proponen las orientaciones apunta a:

1. Mantener e incrementar el interés de los estudiantes. Por lo cual es indispensable flexibilidad y creatividad en su enseñanza a lo largo de todos los niveles educativos.

---

<sup>49</sup> *Orientaciones Generales para el área de Tecnología* (P.11). [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf)

2. Desarrollar la reflexión crítica frente a las relaciones entre tecnología y sociedad.
3. Permitir la vivencia de actividades relacionadas con la naturaleza del conocimiento Tecnológico, lo mismo con la generación, la apropiación y el uso de las tecnologías.

Es así, que para lograr dicha alfabetización y lograr la distinción de cada uno de los conceptos y relaciones que allí se presentan, se propone trabajar por medio de competencias<sup>50</sup> y desempeños<sup>51</sup>. A su vez se presenta una serie de componentes que tienen un contenido específico para ser trabajo en el grado que corresponda.

A continuación se presentan los dos componentes sobre los cuales es fundamentada la propuesta didáctica aquí presentada:

**7.2.1.1 Componente de Solución de problemas con tecnología:** Se refiere al manejo de estrategias en y para la identificación, formulación y solución de problemas con tecnología, así como para la jerarquización y comunicación de ideas.

**7.2.1.2 Componente de tecnología y sociedad:** Trata de tres aspectos; las actitudes de los estudiantes hacia la tecnología, en términos de sensibilización social y ambiental, curiosidad, cooperación, trabajo en equipo, apertura intelectual,

---

<sup>50</sup> Competencias: Se refieren a un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta-cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras.

<sup>51</sup> 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.

búsqueda y manejo de información y deseo de informarse. El segundo; la valoración social que le estudiante hace de la tecnología y el análisis de sus impactos y por último, la participación social que involucra temas como la ética y la responsabilidad social.

La escogencia de estos dos componentes se encuentra relacionados con las intervenciones que se realizaron durante la práctica educativa, en donde se encontró que los estudiantes no ven la tecnología como la forma en la cual pueden aplicar su conocimiento para dar solución a un problema y no ve los impactos que genera en la sociedad. Desde esta perspectiva consideramos que se hace necesario fortalecer en los estudiantes dicho aspecto, con el fin de que la percepción que se tiene de la tecnología abarque no solo sus productos sino también, sus usos y beneficios.

Hablar con los estudiantes de resolver problemas con tecnología, sin duda alguna representa un cambio en los imaginarios que ellos tienen hasta ahora<sup>52</sup>, ya que evidenciaran a través del trabajo con el otro, la discusión constructiva, la toma de decisiones y el compartir sus experiencias como la tecnología va más allá del artefacto tecnológico.

Es de esta forma, en que la educación en tecnología toma gran relevancia y justifica el papel que se le ha dado dentro de la educación, ya que ella tiene la capacidad de preparar a los estudiantes para afrontar los cambios tecnológicos que suceden a diario, es ella, a través de su transversalidad, que da cuenta a los demás actores de la educación que el trabajo mancomunado lograra capacitar humanamente y tecnológicamente sujetos que estén preparados para ser propositivos ante los problemas a los que se ven enfrentados diariamente.

---

<sup>52</sup> Esta afirmación se encuentra basada en lo observado con los estudiantes en la práctica educativa

## 7.3 CULTURA TECNOLÓGICA

La forma de ver el mundo y sus relaciones ha sido modificada por una serie de manifestaciones generadas dentro de la cultura, una de ellas y la que se tratara en este apartado está relacionada con la tecnología. Ignorar que la forma en la que la tecnología ha modificado las estructuras de la sociedad es evadir el entramado cultural que ha surgido a partir de ella.

**7.3.1 ¿Qué es cultura?:** En una de las primeras formulaciones del término cultura se debe al antropólogo Edward B.Tylor quien la define como ***“Aquel todo complejo que incluye conocimientos, creencias, artes, leyes, moral, costumbres y cualquier otra capacidad y hábitos adquiridos por el hombre en cuanto miembro de una sociedad”***<sup>53</sup>. Es así como todos pertenecemos o hacemos parte de una cultura, que nos impregna y de cierta forma moldea nuestra forma de comportarnos, por lo cual adquirimos rasgos que nos caracterizan en relación a ella.

Cuando hablamos de cultura, estamos hablando de entenderla como ***“la información transmitida por aprendizaje social, el cual puede lograrse por medio de la imitación, pero también puede transmitirse por medio de lenguajes (verbales y no verbales), y también codificarse en diferentes medios ( tablillas de arcilla, papeles, libros, revistas, discos magnéticos, servidores electrónicos) y transmitirse por diferentes vías: oralmente, en persona o por medios como el teléfono, por escrito, por correo electrónico”***. Monsterín (citado por Olive, 2005. P 50)<sup>54</sup>

---

<sup>53</sup> Pérez Gómez, (s/f). *la cultura escolar en la sociedad Neoliberal*. Cuarta edición, Morata

<sup>54</sup> Olive, León. *La cultura Científica y Tecnológica en el tránsito a la sociedad del conocimiento*. México, distrito federal. Revista de educación superior. Asociación Nacional de Universidades e instituciones de Educación Superior.

Pero a su vez, cuando hablamos de cultura, nos estamos refiriendo a **“los rasgos culturales (representaciones, creencias, reglas y pautas de comportamiento, sistemas de preferencias y valores) presentes en los miembros de ese grupo. Por otro lado el conjunto de todos los rasgos culturales que constituyen la cultura de un grupo social se pueden clasificar en varias culturas específicas”**. (Aibar y Quintanilla, p.24).

Hace varias décadas (Toffler 2001, p. 26) encontró que la cultura del hombre se encuentra conformado por entornos, por lo cual realizó la siguiente clasificación; **“Los países en la primera ola son aquellos que se encuentran en una etapa de agricultura, los de la segunda ola logran un alto nivel de industrialización y finalmente los países en la tercera ola son aquellos donde la información digital es transmitida por redes, que desempeñan un papel fundamental”**.<sup>55</sup>

Las variables por las cuales el impacto de la tecnología no puede ser medidos de igual manera para cada entorno, radica en la pluralidad de la cultura, pero lo que sí se puede es generalizar que con el avance tecnológico de los últimos tiempos se ha dado paso en un primer momento; **“a la cultura del libro con la aparición de la imprenta, más tarde aparece la cultura de las masas ante el surgimiento de la radio y la televisión, ahora estamos frente a la cultura del internet”**<sup>56</sup>

En concordancia con lo anterior emerge la consideración de que con la dependencia que se ha generado de la tecnología, ha surgido o emergido una cultura Tecnología, al igual que se habla de una cultura organizacional o una cultura científica o una

---

<sup>55</sup> Rojas, Jesús. *Usos y apropiaciones de las tecnologías de la información y comunicación en la formación del comunicador social*. Tomado de Biblioteca Virtual de Derecho , economía y Ciencias Sociales , <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/634/evolucion%20tecnologica.htm>

<sup>56</sup> Rojas, Jesús. *Usos y apropiaciones de las tecnologías de la información y comunicación en la formación del comunicador social*. Tomado de Biblioteca Virtual de Derecho , economía y Ciencias Sociales , <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/634/evolucion%20tecnologica.htm>

cultura escolar o como los ejemplos que allí se mencionan, pero nos detenemos cuidadosamente a analizar el surgimiento de estas culturas, daremos cuenta que cada una de ellas con sus particularidades están medidas y creadas por la tecnología, es así como, podemos hablar de una Cultura Tecnológica, que impregna, crea y modifica las relaciones de interacción y de información, que se venían dando hasta antes de su máxima expresión.

**7.3.2 ¿Qué es cultura Tecnológica?:** Hablar de Cultura Tecnológica es hablar de una manifestación de la cultura, dicha manifestación es el proceso cognitivo de la misma para dar solución a problemas que se generan en su accionar, es así, como se piensa que la tecnología es una manifestación de la cultura que en determinado momento de la historia se convirtió en eje vital para el desarrollo de la humanidad.

Entender la relación entre Tecnología y cultura posibilita hablar de un nuevo tipo de cultura, al respecto, Quintanilla (1992) señala que ***“la tecnología como proceso humano puede entenderse que forma parte de la cultura y como elemento cultural, la tecnología lleva asociados determinados valores, plantea determinadas relaciones del hombre con la naturaleza y entre las mismas personas.”***<sup>57</sup> Estas relaciones, de las que habla Quintanilla son las que han aparecido con el uso masivo de artefactos tecnológicos, como por ejemplo el uso del celular y más aún la aparición del internet, que han llevado a que la forma en la cual se daba la interacción de la sociedad hasta el momento se vea modificada en gran medida. Así que hablar de cultura Tecnología es involucrar aspectos históricos, socios culturales y formas de ver y entender la sociedad.

---

<sup>57</sup> Rojas, Jesús. *Usos y apropiaciones de las tecnologías de la información y comunicación en la formación del comunicador social*. Tomado de Biblioteca Virtual de Derecho , economía y Ciencias Sociales , <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/634/evolucion%20tecnologica.htm>

Según Egurza (2004)<sup>58</sup> la cultura Tecnológica se entiende como:

***“un amplio espectro que abarca teoría y práctica, conocimientos y habilidades. Por un lado, se encuentran los conocimientos relacionados con el espacio construido en el que el hombre desarrolla sus actividades y con los objetos que forman parte del mismo y, por el otro, las habilidades, el saber hacer, la actitud creativa y positiva que posibilita no ser espectadores pasivos en este mundo tecnológico”.***

Por otro lado Quintanilla (1997)<sup>59</sup> habla de Cultura Tecnológica como:

***El conjunto de representaciones, valores y compartidos por los miembros del grupo en los procesos de interacción y comunicación en los que se involucran sistemas tecnológicos.***

A su vez, Quintanilla (1995), expone sus deliberaciones hacia la cultura tecnológica mediante los siguientes aspectos:

***1. La cultura tecnológica constituye una parte importante de la cultura compartida por cualquier grupo humano en las sociedades avanzadas de nuestro tiempo. (p.14)***

---

<sup>58</sup> Citado por Soledad María. *La cultura Tecnológica: Implicaciones en la formación docente.* (Lara, Venezuela). Instituto Pedagógico de Barquisimeto, departamento de formación docente.

<sup>59</sup> Citado por Soledad María. *La cultura Tecnológica: Implicaciones en la formación docente.* (Lara, Venezuela). Instituto Pedagógico de Barquisimeto, departamento de formación docente.

Lo anterior quiere decir que la Cultura Tecnológica no es una subcultura de la cultura general, sino que es una cultura que hace parte de ella y que tiene dinámicas propias de una sociedad mediada por los avances tecnológicos de la época.

***2. En que estos grupos compartan una adecuada Cultura Tecnológica es factor importante para el bienestar del grupo***

El hecho de que todos los miembros compartan las mismas visiones de tecnología y sus procesos conlleva al bienestar mutuo del grupo, ya que las relaciones de cooperación que se den allí, están garantizadas sobre la base teórica que los miembros presentes tienen objetivos comunes como el del desarrollo autónomo y pleno de su cultura.

***3. como consecuencia de lo anterior, el substrato homogéneo común que debemos plantearnos como objetivo del proceso educativo en estas sociedades avanzadas es, precisamente el conseguir una adecuada Cultura Tecnológica.***

Finalmente se expresa uno de los fines de la educación, que si bien no es expresada como conseguir una adecuada Cultura Tecnológica, si es expresado en el objetivo de realizar una alfabetización tecnológica. La consecución de este objetivo podría llegar a constituirse en uno de los tantos pasos que hay que realizar para lograr el desarrollo tecnológico del país.

Es así que para este contexto definimos cultura tecnológica como las representaciones que tienen un determinado grupo de individuos con respecto a la tecnología y los procesos que suscita su uso, la aplicación y apropiamiento de la misma.

En el marco que convoca el trabajo aquí presentado, la cultura tecnológica hace referencia a las representaciones mentales, creencias y valores que tienen los estudiantes en relación con la tecnología, ya que como se comentó en apartados anteriores, la forma en que es vista la tecnología por parte de los estudiantes de grado octavo está centrada en lo artefactual, lo cual con lleva a que las implicaciones que están inmersas en el mundo tecnológico no sean tenidas en cuenta.

Una vez aclarado el concepto de Cultura Tecnológica, se debe resaltar que la cultura que pretende ser modificada se encuentra inmersa dentro de la escuela, lo cual hace que las dinámicas gestadas entre los grupos influyeran y determinen las representaciones, creencias y valores que tiene los estudiantes<sup>60</sup>. Por tal motivo es necesario entender las implicaciones de la cultura tecnológica en la escuela.

**7.3.3 Cultura Tecnológica en la escuela:** La escuela a través de la historia ha sido considerada y a la que se le ha otorgado el papel de formar sujetos íntegros a través de la construcción de valores y habilidades conceptuales y prácticas. Esta por su parte, ha respondido de la mejor manera y con las herramientas disponibles a la función que se le ha dado, de tal manera que sortea diariamente los cambios a los que son sujetos los participantes que allí se reúnen. En este sentido la escuela debe generar constantemente planes de acción para no quedar relegada ante los cambios que se producen día a día.

Sin embargo los retos se hacen cada vez mayores para la escuela, ya que condiciones sociales como la pobreza y en otros casos la riqueza, la religión, el sexo, la cultura, las ideologías políticas, con llevan a que los participantes que se

---

<sup>60</sup> Dichas influencias se refieren a que la influencia de un grupo de sujetos puede hacer que las representaciones mentales, creencias y valores de los estudiantes se vana modificadas

congregan allí diariamente se vean enfrentados por una serie de perjuicios que posibilitan o dificultan el acto educativo.

Pérez (s/f), plantea que La escuela puede entenderse como:

***Una instancia de mediación cultural entre los significados, sentimientos, conductas de la comunidad social y el desarrollo particular de las nuevas generaciones que da cuenta de lo expresado anteriormente, ya que cada uno de los participantes que se convocan allí tienen objetivos y condiciones diferentes, que hacen que haya afinidades o diferencias entre unos y otros.***<sup>61</sup>

Sin embargo es interesante observar como la escuela ha sorteado estos devenires y las dificultades a los que se encuentra sujeta en todo momento, logrando por momentos o por largos periodos tiempos (dependiendo las situaciones) que los actores<sup>62</sup> allí presentes se vinculen y tengan acepciones similares frente a temas que los convocan dentro del aula de clase y más aún, es que dichas acepciones son transmitidas a las personas más cercanas a ellos. De este modo podríamos decir que ***“la escuela impone lentamente pero de manera tenaz, unos modos de conducta, pensamiento, y relaciones propios de la institución que se reproduce en sí misma, con independencia en los cambios radicales que se producen en su entorno”***. Pérez (p.11)

En concordancia con lo anterior, se observa que la escuela a través del tiempo ha adquirido la capacidad de sortear estos cambios y lograr sobre llevar el entramado cultural que se desarrolla allí diariamente, ***“Si bien es cierto que cada persona posee raíces culturales ligadas a la herencia, a la memoria étnica, constituida por***

---

<sup>61</sup> Pérez, Gómez. (S/f). *la escultura escolar en la sociedad neoliberal*. Cuarta edición, Morata

<sup>62</sup> Nos referimos a actores para hacer mención a los estudiantes.

**estructuras, funciones y símbolos, es lógico que cada individuo se encuentra en la capacidad de decidir sobre su propia vida".** Pérez (p.13).

Es así como alrededor de las adaptaciones tanto de la escuela como de los estudiantes, se han creado una serie de conductas, hábitos, representaciones, y actitudes comunes que permiten realizar una caracterización de los diferentes tipos de culturas que han aparecido.

Osorio M (s/f) propone realizar dentro de la escuela una distinción entre de cultura científica y cultura técnica, en tal sentido expresa que **“Cuando mencionamos el término de cultura científica, nos referimos a la inserción de la ciencia en la cultura, y de forma implícita a la tecnología en la cultura. Como si ciencia y tecnología fueran equivalentes, o al menos se rigieran por los mismos patrones y con las mismas características desde el punto de vista cultural”**.<sup>63</sup> Lo anterior hace pensar que dentro de las interacciones profesor estudiante, el docente debe hacer la distinción a sus estudiantes entre ciencia y tecnología, lo cual ayudaría a que los estudiantes puedan establecer criterios de diferenciación entre cada una de ellas a partir de los fines que persiguen y los medios por los cuáles los logran.

Aunque algunos autores expresan que la ciencia está supeditada a la tecnología, los procesos que se gestan entre una y otra hacen pensar que son áreas complementarias, por lo cual se hace necesario que en la escuela se de esta discusión para no generar con los estudiantes confusiones que generen visiones erróneas de lo que es cultura científica y cultura tecnológica.

---

<sup>63</sup> Osorio Carlos M. *El debate: Hablemos de Cultura Tecnológica en la escuela*. Revista Iberoamericana de ciencia, Tecnología y sociedad.

Hecha esta distinción y comparación con la cultura científica, hablar de cultura tecnológica en la escuela según Osorio M, ***“es hablar del tema valorativo, ya que en la tecnología se conjugan distintos tipos de valores y unos valores pueden coexistir con los otros”***.

Los tipos de valores a los cuales se refiere Osorio M, son: ***“el goce estético no excluye la noción de utilidad y eficiencia; otros valores como la idea de hacer bien las cosas, o la pasión por las grandes obras”***. Esto muestra, que los valores asociados a la cultura tecnológica tienen un eje transversal presente dentro de la educación en tecnología, hablar de la parte estética podría dirigirse al área de diseño al igual que al hablar de la admiración por las grandes obras.

Cuando hablamos de cultura tecnológica en la escuela se debe hacer una distinción más adecuada de los valores que allí intervienen, este tipo de valores se encuentran estrechamente relacionados con los valores expresados en las consideraciones correspondientes a la tecnología, por lo tanto proponemos los valores de la tecnología que presente Soto (1997, p.39)<sup>64</sup> y que presentamos a continuación.

**Valores Técnicos:** referidos al uso de materiales adecuados y mejorar el funcionamiento de los artefactos.

**Valores Económicos:** Hallar soluciones ingeniosas y uso cuidadoso de recursos.

**Valores estéticos:** Que sea agradable de manipular y atractivo a la vista.

**Valores sociales:** Igualdad de sexos y tener en cuenta las desventajas y incapacidades.

---

<sup>64</sup> Soto, Angel (1997). *La educación en tecnología, un reto y una exigencia social*.

**Valores Ambientales:** Óptica ecológico y desarrollo equilibrado.

**Valores morales y religiosos:** Actuar con honradez y compromiso con el ser humano y con la naturaleza.

Sin embargo creemos que los valores que se presentan aquí reducen el carácter multidisciplinar de la tecnología y en este sentido reduce consideraciones sociales que se debe tener en cuenta. Por eso, desde nuestro punto de vista, se debe dar una mirada a la asociación de valores desde el punto de vista social, ya que lo que allí planteado presenta un punto de vista más humanístico y olvida la solución de problemas con tecnología.

En un estudio realizado en la Universidad de Barquisimeto se da cuenta de la importancia de hablar de cultura tecnológica en la escuela, o mejor, de hablar de cultura tecnológica en el campus universitario, si bien el campus universitario y la escuela son espacios diferentes, las dos presentan el común denominador de enfrentar el entramado cultural que trae consigo cada persona y también el de formar personas humanamente en cierto tipo de actividades.

La importancia trasciende para ellos a fin de lograr entender como la cultura tecnológica presente allí modifica algo a lo que ellos llaman cultural organizacional y es que la cultura tecnológica la que permea el tipo de relaciones que se gestan allí, hablar de cultura tecnológica en la escuela no es solo hablar de las relaciones que se dan con los estudiantes, es hablar de las relaciones que se dan entre todos los participantes del lugar, desde el cargo más pequeño hasta el cargo con más renombre.

Para dar sustento a lo anterior rescatamos de esta investigación lo siguiente: ***En tal sentido, el presente estudio estuvo orientado a comprender la cultura tecnológica y sus implicaciones en la formación docente de la UPEL-IPB puesto que se parte de la premisa que dicha cultura, impregna la formación de nuestros docentes en todos sus ámbitos y coadyuva a conformar el perfil real de los egresados, los cuales, en muchos casos pueden estar desfasados con las necesidades y realidades de su ámbito laboral.***<sup>65</sup>. Esto refuerza y da sustento al decir que hablar de cultura tecnológica no solo permea a los estudiantes, sino que también impacta a toda la comunidad educativa.

Para concluir creemos que hablar de cultura tecnológica en la escuela necesita un mayor abordaje e importancia, la base teórica para fundamentar esto es el entramado cultural que trae consigo la escuela y sumado a eso, el avance que tiene día a día la tecnología. La escuela entonces se constituye en uno de los tantos espacios en donde la cultura tecnológica del sujeto se crea o se modifica y de allí depende la mirada que los estudiantes tengan sobre tecnología, es allí donde los estudiantes tienen la oportunidad de ser formados como sujetos activos en un mundo tecnológico. Hablar de cultura tecnológica en la escuela es entender las relaciones que se establecen allí, es hacer ver el estudiante como la tecnología impacta su medio, pero también es la forma de hacerle una invitación a todas personas de la comunidad educativa a que piensen y reflexionen como ella impacta en el tema escolar.

**7.3.4 Impactos de la tecnología en la Cultura:** La cultura se ve diariamente influenciada por la innovación tecnológica presente en nuestros días y en los que vendrán, determinar la serie de impactos que esta ha generado a través de la historia muestra como no se puede pasar por desapercibida, haciendo que su estudio cobre

---

<sup>65</sup> Soledad, María (S/F). *la cultura tecnológica: implicaciones en la formación docente*. Instituto Pedagógico de Barquisimeto

cada día mayor importancia. ***La influencia de las innovaciones tecnológicas en la sociedad y en la cultura es un tema clásico del pensamiento moderno y contemporáneo***<sup>66</sup>. (Aibar y Quintanilla, 2002. P.59) Así que ignorar este tema es reducir la importancia que tiene en la comprensión los impactos culturales que se han producido a través de la historia.

Es así, que a través de la historia, las innovaciones e inventos han cambiado las estructuras de la sociedad a nivel mundial, pensar en todo lo que trajo consigo que los primeros pobladores de la tierra utilizaran objetos del común para convertirlos en herramientas tecnológicas y que más tarde y con una mejor especialización se convertirían en elementos útiles para la caza, pensar en la bombilla eléctrica, pensar en la creación de la maquina a vapor, en la aparición de la imprenta, la radio y la televisión, las primeras máquinas de escribir para dar paso al computador y a los sistemas de información, son solo un pequeño ejemplo que conduce a pensar las implicaciones que ha traído para la vida diaria de cada persona son muchas y más hoy en día cuando la tecnología se ha convertido en elemento necesario para el accionar de la actividad humana. Lo anterior retoma la idea de que ***“no es casual considerar la tecnología como una fuerza motriz clave en el cambio y la evolución de la sociedad”***. (Aibar y Quintanilla, 2002. P.60).

Esta discusión alcanza su máximo auge durante el siglo XX, en donde personas interesadas en estudiar los fenómenos de la tecnología se embarcan en su estudio con el fin de develar y realizar aportes a la sociedad de aquella época y a las futuras. Por lo anterior se determina que durante el siglo XX se genera una discusión en relación entre el cambio social y cambio tecnológico el cual que adquiere un protagonismo sin precedentes de la historia. Aibar y Quintanilla en su libro de cultura tecnológica, destacan que esta discusión principalmente fue dada por sociólogos,

---

<sup>66</sup> Aibar y Quintanilla. (2002). *La cultura tecnológica: estudios de ciencia, tecnología y sociedad*.

economistas, historiadores, a fin de destacar el papel de la tecnología en los cambios sociales propios de la época.

Es así como a través de esta discusión aparecen teorías referentes al determinismo tecnológico en donde se da **“la idea que la tecnología constituye el agente causal más importante en los cambios sociales a lo largo de la historia; la tesis, en resumen de que el cambio tecnológico determina el cambio social, o dicho de otro modo, la tecnología es, sencillamente, el motor de la historia”.** (Aibar y Quintanilla, 2002. P.60).

Entrar en la discusión si verdaderamente podemos hablar de determinismo tecnológico no es tema de este trabajo, sin embargo no se puede dejar de recalcar que las estructuras de la sociedad y las dinámicas que se dan día a día cambian constantemente, las sociedades evolucionan incorporando información que a su consideración son vitales para afrontar el cambio.

Esto lleva a pensar que la autonomía del sujeto se ve claramente influenciada por los cambios a los que se ve enfrentado a diario, pero aun así, el sujeto, su sociedad y por ende su cultura, tienen la libertad de adaptarla o de incorporarla a través de la adecuada formación de sujetos que estén preparados desde la educación en tecnología para afrontar estos cambios. **La perspectiva constructivista no niega que las tecnologías tengan efectos o consecuencias sociales, pero afirma que éstos se producen siempre en circunstancias específicas, difícilmente generalizables y a través de un gran número de mediaciones.** (Aibar y Quintanilla, 2002. P.84). Mediaciones entendidas por la forma en que los sujetos de una cultura aceptan o rechazan dichas intervenciones.

De acuerdo a lo anterior, la tecnología al constituirse como parte esencial de la vida cotidiana ***“trae aparejadas la emergencia de nuevos espacios, nuevas formas de participación, socialización, en fin, nuevas manera de relacionarse y de pensar en el mundo en el cual vivimos”***. (Moya y Vázquez, 2009). Estos espacios se ven reflejados por doquier en cualquier cultura, sean espacios físicos y espacios virtuales en donde las personas se reúnen a compartir e intercambiar ideas y pensamientos. Lo que se resalta aquí es la aparición de los espacios ya que hace un años pensar en hablar de encontrarse a través de un espacio virtual o incluso hablar de un espacio virtual era impensado por muchos y utópico para otros.

Es así como las practicas, espacios y formas de relacionarnos van cambiando con el tiempo gracias a los avances que se producen día a día, un ejemplo de ello es la forma en que nos comunicamos, ya que con el surgimiento de estos espacios virtuales aparecen elementos propios a ellos, que los configuran y los caracterizan. Lo anterior es expresado por Moya y Vázquez (2009) a través de lo siguiente: ***además de producirse nuevas prácticas y representaciones del mundo, se redefinen las existentes. Si antes nos manejábamos por el correo, ahora los teléfonos celulares e internet podemos enviar mensajes de textos o emails***<sup>67</sup>.

Lo interesante de resaltar aquí son las formas en las cuales van surgiendo nuevos espacios de interacción y nuevas formas de ser visto el mundo, anteriormente las culturas eran caracterizadas por rasgos históricos y particulares que las diferenciaba una de otra, pero ahora con el surgimiento de nuevos espacios podemos de hablar de varias culturas dentro de la cultura. Uno de los rasgos que caracteriza la cultura tecnológica es la globalidad en la que es dada, esto se refiere a que en todo el mundo, en cada rincón en donde ha permeado la tecnología existe formas de pensamiento en cuanto ella, compartidas por los sujetos de donde se encuentra

---

<sup>67</sup> Moya, Vázquez (2009). *De la cultura a la cibercultura, la mediatización tecnológica en la construcción del conocimiento y las nuevas formas de sociabilidad*. Cuadernos de antropología social n 31. ISSN: 0327-3776

inmersa. De esta forma se expresa que dentro de la cultura general podemos hablar de culturas particulares, en nuestro caso de estudio; una cultura tecnológica.

No podemos referirnos como un impacto de la tecnología la creación de una subcultura tecnológica, **“El problema de la idea de “subcultura”, radica en que su uso apunta a un asilamiento de lo cultural respecto de los procesos socioeconómicos que la determinan”**. Dicho aislamiento en términos tecnológicos y culturales no se puede dar, ya que, como se ha mencionado los cambios económicos y sociales son generados por dicha evolución entre tecnológica y cultura.

Para Postaman la característica fundamental de la cultura tecnológica actual es, precisamente, **“la sumisión de todas las formas de vida cultural a la soberanía de la técnica y la tecnología” (1994,62)<sup>68</sup>**, no con esto se quiere dar entender o tomar partida de la tecnología como sumisión de la cultura, se trae a colación con el fin de expresar que los impactos de la tecnología dentro la cultura están en el orden de la creación de subculturas, pero que la cultura tecnológica se desarrolla a la par de la cultura general y es la cultura tecnológica que la engloba subculturas referentes a temas tecnológicos, es así, que podemos destacar la cultura del uso de la imprenta, la cultura de la organización de la información o incluso podemos estar hablando de una cibercultura referente a los espacios informáticos creados mediante la aplicación de la tecnología.

Hablar de cibercultura es hablar de este tipo de nuevos espacios propiciados por medio de la aplicación de la tecnología y que sin duda hace parte de la cultura tecnológica, ya que es allí, en las dinámicas de la cultura que se crean dichos espacios. El termino cibercultura se refiere a una **“colección de culturas y productos**

---

<sup>68</sup> Postaman (citador por Aibar Y Quintanilla), (2002). *Cultura Tecnológica, estudios de ciencia y tecnología*.

***culturales que existen o se hacen realizables a través de internet, junto con relatos sobre estas culturas y productos culturales” (Silver, 1996)<sup>69</sup>***

Dicho de otra forma; el impacto de las tecnologías de la información y el fenómeno de globalización y su difusión han permitido la creación de una cultura que reúne y acoge sujetos con intereses comunes a través de medios electrónicos, los sujetos que allí se reúnen han generado redes de conocimientos y experiencias, las cuales han sido adoptadas por un sinnúmero de personas alrededor del mundo que observando las experiencias tenidas por gente que está a su alrededor y que hacen parte de la cibercultura, se sienten atraídos a conocer dicho espacio, con el resultado que al final de su interacción se sienten motivados a pertenecer en dicho espacio, ya que lo encuentran importante para sus gustos y objetivos personales.

En este punto es necesario hacer un alto para aterrizar y centrar la información presentada hasta el momento. Cuando hablamos de los impactos que ha tenido la tecnología en la cultura nos estamos refiriendo específicamente a como los espacios de comunicación e interacción de las personas han cambiado y a su vez, nos estamos refiriendo a como a través de la tecnología se ha dado la creación de nuevos espacios físicos o virtuales. Esta distinción es realizada con el fin de demarcar a los que nos estamos refiriendo con espacio, ya que como es sabido, la tecnología ha generado impactos en la forma de producción de servicios y bienes, en la forma en que se transportan los objetos, en la forma en que se transan acuerdos económicos o políticos, en la forma de la evolución del conocimiento, etc.

---

<sup>69</sup> Silver (Citado por Moya y Pérez)(2009). *De la cultura a la cibercultura: la mediatización tecnológica en la construcción de conocimiento en las nuevas formas de sociabilidad.*

Ya realizada esta distinción, un espacio al cual se le atribuye la aplicación de la tecnología es la del ciberespacio al que acabamos de llamar cibercultura, y uno de los elementos que son característicos de la cibercultura son las TICS.

Las TICS definidas como las tecnologías de la información han generado nuevos espacios de comunicación, principalmente en la escuela, es tal su importancia que las TICS en palabras de Echeverría han logrado situarse en un espacio o entorno dominado por lo natural y lo social.

Así pues Echeverría (2000), realiza la siguiente distinción:

***El presente momento histórico se nos presenta vinculado con la incorporación de las TIC en todos los escenarios de la vida. Tal ha sido su impacto, que Echeverría, refiere la existencia de tres entornos, el primero es el entorno natural del ser humano, el segundo, propio de las sociedades urbanizadas y el tercer entorno, corresponde al ciberespacio virtual de relación social. Esta realidad que nos envuelve, ha generado diversidad de formas de trabajo, de interacción, de comunicación y de formación.***

Es tan fuerte las dinámicas que se han establecido entre la cultura y la tecnología que podemos decir que con la incorporación de las TICS ***“además de cuestionarse las ideas sobre cultura, mediación y tecnología, también se ha pensado en cómo se han transformado la construcción y la concepción del tiempo y del espacio”***. Moya y Vázquez (2009).

La concepción de tiempo y espacio se refiere a que las dinámicas de contacto, acceso y transmisión de la información han cambiado la forma en que antes se

obtenía la información, ya no importa la localización geográfica del lugar de donde se necesite extraer algún dato, ya que en cuestión de segundos esto se puede hacer realidad por medio del ciberespacio, como tampoco es necesario, esperar mucho tiempo para poder acceder a ella, lo anterior nos permite entender de como el espacio fue una barrera derrotada por la tecnología y a su vez como el tiempo se convirtió en un elemento fundamental de cualquier sociedad.

El tiempo y el espacio se ha constituido como uno de los factores fundamentales en las sociedades modernas, según Moya y Pérez (2009) ***“se trata de un tiempo abstracto y lineal, constituido como dimensión autónoma y separada de los hombres, que regula sus actividades sociales e individuales y que parece exigirles el ser “llenado” constantemente con los diversos hechos sucesos y acontecimientos históricos”***

Lo anterior nos da a entender que una de las características marcadas dentro de toda cultura tecnológica junto a otro tipo de valores es el tiempo, el tiempo es una creación cultural y que en las dinámicas de una cultura tecnológica se convierte en elemento central de desarrollo, no es por lo tanto, que la cultura tecnológica sea la que ha dado el poder al tiempo, es la cultura y su manifestación apoyada por la tecnología que le ha dado suma importancia al tiempo, esto se ve cada vez más reflejado en los constantes afanes en que vive la sociedad.

Concluyendo, podemos decir que uno de los tantos impactos que ha tenido la tecnología dentro de los últimos tiempos ha sido la creación de diferentes culturas referidas al tema tecnológico, con la explosión de la tecnología, las formas en que nos comunicamos y expresamos han cambiado, las formas en las que accedemos a la información se han transformado a tal punto que obstáculos como el tiempo y el espacio ya no son barrera para acceder a cualquier tipo de información, las formas

en las que son construidos los espacios de reunión y de común encuentro ya no pasan por elaboraciones arquitectónicas, ni lugares construidos en ambientes reales.

Otro de los impactos que se han generado es la re significación de símbolos y códigos culturales, lo que trae consigo que los sujetos se vean obligados a entender e incorporar estos nuevos códigos con el fin de hacer parte de nuevos contextos que van desde la información, lo cultural y lo comunicativo, los cuales seguramente en un futuro no lejano, ***“serán universalizados y operativamente homogéneos; en primer lugar, en una cultura tecnológica global y seguramente en una lengua operativa común”<sup>70</sup>***.

**7.3.5 Impactos de la tecnología en la escuela:** El impacto inmediato que se ha generado en la escuela y por ende en sus dinámicas es la creación, apropiación e incorporación de una cultura tecnológica, toda vez que ella como se propuso en capítulos anteriores como una producción de la cultura.

Pero más que esto, la tecnología ha posibilitado que la escuela tenga la capacidad de ofrecerles a los estudiantes un sinnúmero de conocimientos debido a la anulación del tiempo y el espacio y por otro lado, que las herramientas tecnológicas y productos de la tecnología puedan estar al servicio de la educación. Pero a su vez, podemos encontrar que los impactos de la tecnología en la educación giran en torno a la formación de los docentes y la necesidad que estos cada día se encuentren más preparados.

---

<sup>70</sup> *El desafío de la cultura tecnológica y la educación globalizada: homogeneización o diversidad.* Tomado de <http://www.campus-oei.org/valores/monografias/monografia05/reflexion03.htm>

Al igual que como se mencionó los impactos de la tecnología en la cultura, la extrapolación de esos impactos resulta efectiva y valedera al ser conscientes de que los estudiantes allí reunidos hacen parte de esa cultura por lo cual, se ven involucrados e involucran los significados y representaciones previas que ellos poseen.

Es así como uno impactos que genero la tecnología en la escuela es la aparición o la necesidad del área de tecnología, ya que al ver las oportunidades que esta traía consigo, se vio en ella la necesidad y la oportunidad de formar sujetos para que la estudiaran, la comprendieran y la transformaran en oportunidades para el país. Por tal motivo se hizo necesario hablar dentro de la educación, de enseñar conocimientos frente a la tecnología. Al respecto soto (1997), expresa que: **“ya no basta con formar personas educadas, sino educables, capaces de emprender y adaptarse durante toda su vida a un ambiente que está en constante evolución: en donde los medios, los modos de producción y relaciones cambian todos los días”**.

Ahora bien, el impacto generado y que se hace plausible hoy en día dentro de la escuela lo centraremos en el uso y apropiamientos de herramientas tecnológicas como lo son las TICS y las formas de interacción y comunicación que ella trae consigo. Traemos de nuevo en este punto, lo dicho por Echevarria cuando se refiere a la existencia de tres entornos y como el último ha sido una creación de la cultura, de tal manera que se ha situado como importante e imprescindible. **“El primero es el entorno natural del ser humano, el segundo, propio de las sociedades urbanizadas y el tercer entorno, corresponde al ciberespacio virtual de relación social”<sup>71</sup>**.

---

<sup>71</sup> *El desafío de la cultura tecnológica y la educación globalizada: homogeneización o diversidad*. Tomado de <http://www.campus-oei.org/valores/monografias/monografia05/reflexion03.htm>

Estos tres espacios viven y se relacionan bajo común acuerdo por los actores presentes en ellos, el entorno natural hace parte y se desarrolla bajo un entorno social y utiliza herramientas de este espacio virtual para para realizar tareas que puedan ser susceptibles de ser ejecutadas por medio de este espacio. Este común acuerdo se da de forma inconsciente pero se da día a día sin que las personas se detengan en pensar en acciones para entablar dichas relaciones, ya que la incorporación del entorno propuesto por Echevarría, al ser producto de la cultura se asimila y adquiere valor dentro de ella.

Desde esta posibilidad, no debe verse la incorporación de herramientas tecnológicas en el sector educativo como algo catastrófico, ya que posibilitan una gran oportunidad **“para la creación de un pensamiento colectivo resultado de la suma de los pensamientos e intervenciones individuales de los participantes, convirtiéndose en un canal de conexión entre personas y entre tanto de conexión de mentes”**.<sup>72</sup> Es así que el docente se encuentra ante la posibilidad de entablar con sus estudiantes a través de los medios informáticos una conversación no regida por la cátedra y dirigida dentro del salón de clases, sino que ya cuenta con la posibilidad de acceder y hacer uso de los espacios virtuales creados por parte de la cultura.

Aun así, uno de los principales miedos a los que se enfrentan y discuten teóricos de la educación; es del cómo lograr que la tecnología no permee la educación de tal forma que las lógicas que se han creado durante tanto tiempo en ellas sean derribadas y más aún, el cómo hacer para fusionar estas lógicas con los nuevos espacios virtuales que cada día son más utilizados en instituciones escolares.

---

<sup>72</sup> Cabero, julio. Reflexiones sobre las tecnologías como instrumentos culturales en Martínez y Sánchez. *Nuevas tecnologías y educación*. (p.14)

Un ejemplo del porque se produce esto, es reflejado en la experiencia de la práctica educativa, si bien, los estudiantes de este colegio no tenían la representación de tecnología como computador o como ese espacio virtual, la utilización masiva y poco explicada del porque y el para qué, ha generado que en la mayoría de los contextos educativos los estudiantes asocien la tecnología con el computador. Seymour Papert (1990), analiza en un trabajo los riesgos del pensamiento tecno céntrico en la educación computacional y nos dice que el desconocimiento de lo tecnológico es lo que ha traído consigo esta visión. En consideración a esto, se observa que las visiones catastróficas que se ven frente a la incorporación de la tecnológica en la escuela, están medidas en el grado de preparación que tengan los docentes para estar preparados ante dichos retos y que a su vez los docentes se sientan comprometidos en abordar dichas problemáticas.

En concordancia con la consideración de que este tipo de problemas requiere compromiso y preparación por parte del profesor, Vizer (1989)<sup>73</sup>, propone que: ***El docente es un actor que no debe hallarse frente a espectadores, sino frente a observadores inteligentes, a los cuales debe invitar a participar como actores para realizar una propuesta conjunta.*** Esto evoca el compromiso que adquiere el docente de no ser pasivo y mucho menos dejar que las dinámicas establecidas entre sus estudiantes y la tecnología lo dominen, formando representaciones que no son del todo correctas.

Por otro lado exige que el docente establezca ***una especie de convenio o compromiso consensuado con los alumnos a fin de legitimar el programa de trabajo y las condiciones en que se realizará la propuesta***". (Vizer, 1989).

---

<sup>73</sup> Citado en el desafío de la cultura tecnológica y la educación globalizada. <http://www.campus-oei.org/valores/monografias/monografia05/reflexion03.htm>

Las relaciones que se establezcan de un lado y otro harán que el entorno de clase sea más ameno y que el estudiante sienta la confianza de involucrar al docente en su proceso educativo. Esto beneficia a su vez al docente, ya que el estudiante lo integrara y le compartirá lo que piensa o lo que pretende hacer, a partir, de esta conversación, se pueden aclarar dudas y resinificar conceptos.

Es así que una de las herramientas que posee el docente para mitigar los impactos de la tecnología en términos de confusiones que puedan presentar los estudiantes es el dialogo. El dialogo se realiza con muchos fines, pero el que nos interesa aquí, es en cual el docente y el estudiante construyen conocimiento entre lo conocido y lo desconocido.

Otro de los problemas a los que se enfrenta la educación con el arribo de las tecnologías es el grado de preparación a la cual se encuentra expuesta, desde nuestra forma de ver este aspecto, creemos que en este sentido es recomendable hacer la distinción en que cada institución escolar es diferente y en tanto ello, cada una de ellas presenta ventajas y desventajas, para poder incorporar la tecnología.

Un ejemplo de esto fue el estudio realizado en la Universidad de Barquisimeto <sup>74</sup>en Venezuela con el fin de determinar como la utilización de las TICS dentro del campo universitario afectan su cultura tecnológica y su cultura escolar. Una de las principales conclusiones que encontraron, fue, que a los principales problemas que se puede enfrentar una institución escolar o universitaria, o una institución con mayores ventajas económicas que otra es la falta de infraestructura, el presupuesto y la escasa formación docente. Aspectos que están medidos debido a que, la forma en

---

<sup>74</sup> Dicho estudio fue presentado en los antecedentes y esta descrito en los anexos.

la que se producen los avances tecnológicos es una, y la forma en que son incorporados en la escuela es tardía y sin ningunas recomendaciones.

Esto refleja por qué muchos docentes se ven enfrentados al miedo de trabajar con herramientas tecnológicas educativas, teniendo en cuenta, que muchos de ellos no son formados en las áreas de tecnología.

En consecuencia podríamos decir, que uno de los mayores retos de la incorporación de las herramientas tecnológicas educativas representadas en las TICS, es la formación docente, que implica no solo que ellos se formen y que la escuela propenda por esta formación, sino que también hace necesario la creación de políticas gubernamentales que contribuyan con este proceso.

En la investigación realizada en Barquisimeto se concluye que ***si bien las TIC poseen innumerables cualidades y ventajas, también implican la necesidad de una nueva formación, ya que a partir de la aplicación de estas tecnologías en el campo educativo, el dónde y el cómo se aprende, ha incorporado paulatinamente cambios significativos en los roles de docentes y alumnos, conduciendo a un proceso más centrado en el aprendizaje interactivo que en la enseñanza.***

Una de las ventajas con las que cuenta la educación en este punto, es que los estudiantes en la mayoría de los casos, presentan una base de común conocimiento, manejan similares, significados, representaciones, juicios de valor con respecto a las herramientas tecnológicas y además manejan el mismo lenguaje. Los docentes tienen a su favor que los estudiantes de hoy día son más receptivos y hábiles en manejo de herramientas tecnológicas (Procesadores de textos, herramientas para

modelado, programas de edición de fotografías, etc.), lo que puede facilitar que el docente pueda hacer mayor uso de estas herramientas.

Sin embargo no basta con acciones políticas, económicas, educativas, la formación del profesorado o disposición del estudiante, el problema central está en pensar en la forma de como introducir las herramientas tecnológicas para la educación, realizar una reflexión profunda desde todos los sectores de la educación con el fin de ayudar al uso, apropiación y utilización de dichas herramientas.

Castell (citado por Soledad nos dice que):

***Se puede invertir en tecnología, conectarse a la red, formar a los docentes, cambiar estructuras de aulas y escuelas, pero si no se cambia la reflexión pedagógica, la exclusión no estará resuelta. Es necesario entonces, una nueva pedagogía basada en la interactividad, la personalización y el desarrollo de la capacidad de aprender y pensar de manera autónoma.***

De acuerdo a lo anterior, consideramos que los modelos pedagógicos existentes hasta el momento, son una fuente de riqueza invaluable, con los cuales, la educación se ha regido en mucho tiempo, sin embargo, estos modelos quizás ya no estén acorde a las formas que han penetrado la escuela y que de cierta manera la definen y la identifican. No existe un modelo que dé cuenta de los procesos culturales y evolutivos que ha sufrido la cultura desde el punto de vista intelectual y de creación de nuevos significados.

Es por esto, que se hace necesario que desde las bases de la educación y que los expertos de temas pedagógicos y tecnológicos propongan las bases de un modelo

que se encuentre acorde para afrontar las invenciones y las nuevas representaciones que ha creado la cultura y la tecnología, o quizás no hablar precisamente de un modelo pedagógico, pero si de una forma de ver y entender la tecnología.

Al respecto Moya y Vázquez (s/f) dicen:

***Las herramientas cognitivas que empleamos para comprender y operar sobre la realidad –la idea de cultura, cibercultura, tecnología, tiempo, espacio– están construidas socioculturalmente. Nada es “natural” en el mundo social; las formas de ver y percibir tampoco. No es la relación “con” la tecnología lo que cambia nuestras vidas, sino que son las formas de relación social –las emergentes y aquellas redefinidas con la mediación tecnológica– las que entran en ellas. En este sentido es que debemos analizar los procesos que traen aparejadas las nuevas tecnologías, pero no como fenómenos totalmente nuevos o como mero resultado de las mismas***

Dejando a un lado este aspecto, otro de los impactos que ha generado la tecnología en la educación es la creación de constructos y nuevos significados, si bien, ya nombramos anteriormente esto, realizaremos unas acotaciones para dar entender la forma en la que se da esto.

En la creación de nuevos espacios no físicos, aparece la creación del espacio virtual o lo que se denominó; ciberespacio, en este sentido este espacio no es construido por la tecnología, es construido por la cultura con el objetivo de lograr, en este sentido podríamos decir que lo que se quería lograr era la construcción de un espacio con el objetivo de lograr la interacción de sujetos eliminando barreras como tiempo y espacio. Pero en la creación de este espacio adquiere vital importancia los

símbolos y códigos que los creadores y participantes de este espacio puedan crear, es así, como aparece la creación de nuevas palabras con el fin de manejar un lenguaje común y que los identifique del resto de la personas. Lo que pasa en este punto, es que se produce una ruptura cultural con las personas que no hacen parte de esta cultura por motivos como falta de conocimientos, tiempos, dinero, accesibilidad, etc.

Es tal esta ruptura, que las persona con mayor edad son las más afectadas en este proceso y recurren constantemente a personas más jóvenes, como sus hijos o nietos, etc., con el fin de que los ayuden a estar a la par con conceptos propios de este espacio, que por las dinámicas culturales de una cultura tecnológica globalizada hacen que se vean necesariamente involucrados en el aunque no lo quieran.

Lo anterior es mostrado para dar cuenta que muchos docentes se encuentran también sumergidos en estos problemas, desde la utilización del computador hasta la conceptualización de lo que es tecnología. Un ejemplo claro de esto fue el estudio realizado por Munévar en donde se encontró que los docentes del distrito capital tenían problemas a la hora de hablar de tecnología y utilizar herramientas propias del área, la más común; el computador.

Para concluir, debemos redondear la idea de los impactos generados por la tecnología en la escuela, por lo cual presentamos una síntesis de los aquí presentados:

-La forma en que se enseña y se aprende ha cambiado considerablemente, tanto estudiantes como profesores tienen más acceso a la información.

- A través de la creación de nuevos espacios propiciados por la cultura, la escuela ha incorporado nuevos significados y nuevos lenguajes.

- Las manifestaciones de la tecnología han creado herramientas tecnológicas educativas positivas para mediar entre los procesos de aprendizaje y enseñanza. Una de estas manifestaciones corresponde a las TICS.

- Se han eliminado las barreras de espacio y de tiempo, lo que ha posibilitado el acceso de estudiantes y profesores a la información de manera rápida y libre desde que tengan los medios básicos para hacerlo.

- La tecnología ha generado la necesidad de crear o repensar de una manera diferente la forma de ver y entender el mundo, esto hace, que la escuela se sienta a pensar en modelos metodológicos a futuro para enfrentar los cambios a los que se ve enfrentada diariamente.

- Le presenta la oportunidad a los docentes de formarse cada día en competencias no solo de su área.

- Obliga a que no solo la escuela, sino también los sectores gubernamentales intervengan en los planes de mejoramiento de la educación.

Quizás se escapen muchos de los impactos que genera el uso de la tecnología en la escuela, pero tomando como referencia lo dicho por Peter j.Dirr hay cinco puntos a tener en cuenta que se deben pensar para resolver los impactos dichos cuestionamientos son:

1) La planificación del uso de la tecnología en la educación tiene que comenzar con las necesidades, no con las tecnologías.

2) la tecnología de hoy requieren que maestros, profesores y alumnos trabajen de forma colaborativa en su enseñanza y aprendizaje.

3) cada tecnología tiene sus límites y posibilidades y es muy importantes conocerlos;

4) la formación del profesorado como la del estudiantes es muy importante; y 5) la evolución del uso de la tecnología tiene que ser una parte integrada de cada uso.

**7.3.6 Aspectos evaluar en la cultura tecnológica de los estudiantes del grado octavo del colegio Rafael Núñez:** Tomando como punto de partida la definición dada por Quintanilla al decir que la cultura tecnológica es el conjunto de representaciones mentales, creencias y valores compartidos por los miembros de un grupo en los procesos de interacción y comunicación en los que se involucra los sistemas tecnológicos, se evaluarán dichos aspectos a fin de reconocerlos y evaluar los cambios que estos experimentan ante la aplicación del material didáctico, de tal forma que se pueda evaluar si sufren o no algún cambio, dichos aspectos a evaluar:

**7.3.6.1 Acerca de las representaciones mentales:** Las representaciones mentales entendidas como las operaciones a partir de las cuales el cerebro entra en contacto con el medio ambiente deben entenderse como una construcción teórica que intenta dar cuenta de la relación epistemológica entre el hombre y el mundo. Es decir, no es posible construir representaciones de aquello que no se conoce, debe haber una a priori aproximación con lo que se va a representar, lo cual se encuentra determinado

en gran medida por la realidad y el entorno del sujeto, al respecto podemos destacar que:

Arbeláez (s/f)<sup>75</sup>

***No es posible construir representaciones puras y aisladas, sino que se construyen a partir de un contexto representacional delimitado por la actuación cognitiva, construida por una serie de interacciones aprendidas del ordenamiento de la realidad, que la tradición cultural de cada grupo social ha llevado acabo y que por lo tanto es histórica y dependerá de lo que también privilegie el contexto en el que sujeto se desarrolle.***

En relación con lo anterior, las representaciones que tengan los estudiantes de tecnología y sus productos se encuentran directamente relacionados con el contexto en el que se desarrolla el sujeto y sus condiciones de aprendizaje. En relación a esto, las representaciones mentales de los estudiantes serán evaluadas a través del material didáctico al indagar por conceptos puntuales como artefacto, sistema y proceso tecnológico, como a su vez se evaluarán las representaciones gráficas que tienen los estudiantes cuando se habla de tecnología.

Es así como se espera observar cambios en cuanto que el estudiante adquiera habilidades para expresar verbal y gráficamente en qué consiste un artefacto, sistema tecnológico y un proceso tecnológico.

**7.3.6.2 Acerca de las creencias:** Las creencias entendidas como el estado mental dotado de un contenido representacional susceptible a ser verdadero o falso; y que

---

<sup>75</sup> Arbeláez, Cecilia. *Las representaciones mentales*. Revista de ciencias humanas. N°29.

además, dado su conexión con otros estados mentales es causalmente relevante o eficaz respecto de los deseos, las acciones y otras creencias del sujeto.<sup>76</sup>

Es decir que las creencias se encuentran en directa relación con las representaciones mentales de los sujetos, en este sentido, encontramos tres creencias en cuanto a la tecnología; las creencias tecnofílicas en donde los sujetos consideran que la tecnología es el motor vital del cambio y transformación de la sociedad, las creencias tecnofóbicas en donde los sujetos creen que los problemas a los que se ve enfrentado el ser humano son provocados por la tecnología, además los sujetos han desarrollado una exagerada dependencia de la tecnología a tal punto que sus actividades diarias tienen que estar mediadas por productos tecnológicos y una creencia más centrada, en donde se ve toman los dos puntos de vista y los sujetos realizan un juicio más crítico de los pro y los contra de la tecnología.

En este sentido, por medio de las actividades propuestas en el material didáctico se buscan evaluar este tipo de creencias (tecnofílicas, tecnofóbicas y cetradas) a fin de conocerlas y cambiarlas en pro del conocimiento de cada uno de los estudiantes; esperando encontrar habilidades relacionadas en cuanto a la argumentación, capacidad para expresar y defender sus puntos de vista ante los demás. Por otra parte generar actitudes como el respeto y aceptación de otras posiciones de sus compañeros, con respecto a la tecnología.

**7.3.6.3 Acerca de los valores:** Los valores entendidos como las cualidades que le otorga un sujeto a un objeto en particular, en este caso se hace referencia a las cualidades que un grupo de sujetos le otorgan a la tecnología.

Risieri Frondizi<sup>77</sup> expone en relación a lo anterior que:

---

<sup>76</sup> Universidad Complutense de Madrid. Article publicat en logos. *Anales del seminario de metafísica, vol. 38*. Pág. 2. Tomado de: <http://www.infilosofia.info/defezweb/Quesunacreencia.pdf>

***Los valores no existen por sí mismos, sino que descansan en un depositario de orden corporal, es así como por ejemplo la belleza no existe por sí sola, sino que está incorporado a algún objeto físico: Una tela, un mármol, un cuerpo humano, etc.***

De acuerdo a lo anterior, podríamos decir que la tecnología no es algo por sí misma, sino que descansa su accionar sobre los seres humanos, los cuales son los que le dan las características que ella posee y las que permiten darle el valor que tiene, algunas personas asociarán la tecnología con el sentido de bienestar y comodidad, otro grupo la asignaran el valor de pobreza y destrucción, lo cual permite decir, que los valores que le asignan un grupo de sujetos a la tecnología están relacionados con su contexto, sus representaciones mentales y las creencias que estos tengan de la tecnología.

Sin embargo se puede limitar el número de valores en dos categorías, valores positivos y valores negativos, esto se debe a lo que llamo ***Risieri Frondizi*** polaridad de los valores al decir que a todo valor positivo le corresponde su opuesto negativo, es decir que al valor de la belleza se le opone el valor de la fealdad; lo bueno se opone a lo malo; lo justo a lo injusto, etc.

En términos de valores asociados a la cultura se puede denotar una jerarquía de ellos, que culturalmente responden a las características de la propia cultura, ***Risieri Frondizi*** afirmaba que “***El hombre individualmente, como las comunidades y grupos culturales en concretos se apoyan en una tabla de valores que determinan su accionar***”, es decir que los valores que le asigna la cultura a la tecnología son

---

<sup>77</sup> Risieri Frondizi. Tomado de:

<http://ed.dgespe.sep.gob.mx/materiales/espanol/normatividad.gestion.y.etica.docente/que.son.los.valores.pdf>

socialmente aceptados por cada uno de los miembros y en la mayoría de los cosas son asumidos como tal.

Dichos valores serán evaluados en el material didáctico y serán agrupados de acuerdo a las dos categorías nombradas, valores positivos y valores negativos, los cuales sin lugar a duda estarán en directa relación con las creencias que tengan los estudiantes en cuanto a la tecnología. Esperando encontrar habilidades como el análisis de problemas, capacidad para evaluar aspectos sociales, evaluar los impactos de la tecnología y sus posibles soluciones, como también encontrar actitudes reflexivas y críticas frente a diferentes situaciones.

## **7.4 ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PROPUESTA DIDÁCTICA**

### **7.4.1 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

Ante los cambios que se presentan día a día en la sociedad, las formas de ver y enseñar las cosas requieren la implementación de nuevas de nuevas estrategias con el fin de que la enseñanza que se imparte en la escuela garantice que verdaderamente el estudiante aprenda.

En este punto se hace interesante mostrar que:

***La educación tradicional que generalmente ha prevalecido desde la enseñanza básica hasta la de postgrado, continua formado generaciones***

***de estudiantes que se desarrollan en un ambiente de estudio en donde encuentran poca o ninguna motivación y en muchas ocasiones, hasta indisposición básicamente por su forma de aprender, no tanto por lo que tienen que aprender, ya que se les obliga a memorizar gran cantidad de información que en la mayoría de los casos nunca aplican a situaciones reales y, por lo tanto, lo aprendido por el joven tiene poca relevancia y consecuentemente lo olvida con rapidez.***<sup>78</sup>

Una de los comentarios que más se escucha dentro de la escuela por parte de los estudiantes son aquellos tiene que ver con el hecho de que se preguntan ¿y esto para que me sirve?, ¿por qué me enseñan esto si los problemas de la realidad son otros?, cuestionamientos que permiten entrever que los actos educativos y los esfuerzos que se realizan para que los estudiantes aprendan están siendo en vano.

Por ningún motivo se está diciendo en este punto, que el APB<sup>79</sup>, solucionara estos problemas, pero se presenta dentro de nuestro material didáctico con el fin de mirar los beneficios que representa para la modificación de las representaciones mentales, creencias y valores.

Uno de los planteamientos originales con los que H. Barrows y Col. (1981) plantearon el APB fue:

---

<sup>78</sup> universidad nacional autónoma de México, facultad de química, secretaría de extensión académica coordinación de actualización docente. Tomado de:  
[http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/diplomados/seiem\\_mate/0/03\\_material/06\\_modulo/archivos/Manual\\_ABP\\_2011.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/seiem_mate/0/03_material/06_modulo/archivos/Manual_ABP_2011.pdf)

<sup>79</sup> APB: Aprendizaje Basado en Problemas.

***Tratar de evitar la confrontación entre la forma de aprender durante los estudios y la forma de trabajar a lo largo de la vida profesional. La apreciación general de los estudiantes es que, el verdadero aprendizaje ocurre cuando se enfrentan a los problemas en el ambiente real de trabajo después de terminar la carrera.<sup>80</sup>***

Tomando en cuenta lo anterior, se pretende romper la visión en donde el estudiante asume aprendido en el aula de clase está completamente alejado de la realidad, por lo cual a continuación se exponen los fundamentos teóricos que presenta el APB y que lo constituyen como elementos para modificar dicho imaginarios que tiene el estudiante.

**7.4.1.1 ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas?:** Barrows (1986) define al ABP como ***“un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”***. En esta metodología los roles cambian considerablemente, si antes el profesor era el protagonista en el aprendizaje de sus estudiantes, ahora son los estudiantes, los que deben tomar las riendas de su propio aprendizaje

Okón,(1968)<sup>81</sup> define el APB como: ***“un conjunto de acciones tales como la organización de situaciones problemas, planteamiento de problemas, ayuda a los estudiantes para resolver dichos problemas, verificación de la solución y dirección del proceso de sistematización y fijación de los conocimientos adquiridos”(p.68)***. Esta definición aborda de forma más detallada los pasos que se tienen en cuenta al momento de utilizar el APB, elementos que serán explicados con mayor rigurosidad más adelante.

---

<sup>80</sup> Citado por Guillermo, Escatel, Hernández, López y Gonzales. *Aprendizaje Basado en Problemas*. Universidad Nacional autónoma de México.

<sup>81</sup> Okón (citado por Ortiz, Alexander). *Didáctica Problematizadora y Aprendizaje Basado en Problemas*.

En palabras de Hmelo (2004)<sup>82</sup>, **“el aprendizaje basado en problemas es un sistema curricular e instruccional que desarrolla simultáneamente tanto las estrategia propias de resolución de un problema, como las bases de conocimiento y habilidades específicas propias de una disciplina” (p.21)**. Según Hmelo, se puede tomar al APB desde dos puntos de vista, por un lado como forma de resolución de problemas y por otro, como una forma de desarrollar habilidades y conocimientos característicos de una disciplina, haciendo, que esto último sea interesante para cualquier docente que quiera lograr que sus estudiantes apropien conocimientos característicos de su área.

Prieto (2006)<sup>83</sup> defendiendo el enfoque de aprendizaje, activo señala que: **“el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos”**.

De todo lo anterior, podemos concluir que el APB es visto desde muchas perspectivas, algunos lo toman con una estrategia didáctica, otros como una metodología o un sistema, pero el punto común entre ellos, es que el APB está centrado en el aprendizaje del estudiante y que tienen como objetivo potenciar los conocimientos de los estudiantes en relación con el entendimiento de su realidad.

También podemos argumentar que a través del APB el estudiante adquiere un nuevo rol en su proceso de formación, ya no es un sujeto pasivo dentro de la

---

<sup>82</sup> Hmelo (Citado por Escribano y valle). *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta Metodológica de Educación*. Narcesa S.A, ediciones 2008.

<sup>83</sup> Prieto 2006. *Aprendizaje Basado en problemas, servicio de innovación educativa*. Tomado de universidad Politécnica de Madrid. [http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf)

creación de su aprendizaje. Por medio del APB se pueden desarrollar conocimientos teóricos y prácticos, con la distinción de que la forma en que se aprende está caracterizada por la constante relación que se hace con la realidad. El APB no solo garantiza que el estudiante aprende, también garantiza que a través de todo su proceso de formación realice relaciones entre lo aprendido en el aula de clase y su realidad, preparándolo de una mejor manera para que se pueda desarrollar mejor en su vida personal y profesional.

**7.4.1.2 Características del Aprendizaje Basado en problemas:** Una de las principales características y por el cual se identifica, es que los estudiantes son los encargados de elaborar su aprendizaje o en otras palabras, ***“el APB promueve en los estudiantes la actitud positiva hacia el aprendizaje”***<sup>84</sup>. De esta forma, se resalta que los estudiantes adquirirán el gusto por aprender, por crear sus propias formas o mecanismos para que lo aprendido en clase sea posible aplicarlo en su vida diaria.

Según lo propuesto por la universidad Autónoma de México, podemos encontrar las siguientes características en el APB:

***1. Es una metodología activa en la cual los estudiantes tienen una participación constante en la búsqueda del conocimiento.***

Hablar de metodología implica hablar de una serie de pasos para lograr un fin determinado. Es así, que como metodología el APB genera un grado de interés propio en el estudiante, es el, que a través de lo mostrado en el aula de clase, se

---

<sup>84</sup> universidad nacional autónoma de México, facultad de química, secretaría de extensión académica coordinación de actualización docente. Tomado de:  
[http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/diplomados/seiem\\_mate/0/03\\_material/06\\_modulo/archivos/Manual\\_ABP\\_2011.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/seiem_mate/0/03_material/06_modulo/archivos/Manual_ABP_2011.pdf)

siente atraído sobre un tema específico que se trató allí y al ser un interés propio, se sentirá motivado a la búsqueda constante de ese conocimiento que le es significativo.

**2. *El aprendizaje está centrado en los alumnos y no en el profesor pero con base en los contenidos del programa de estudio.***

No se habla aquí, de una delegación del trabajo del docente, se habla de que el docente servirá de guía para que el estudiante busque su propio aprendizaje, el profesor diseña, presenta o expone ciertos contenidos que son requisitos dentro del contenido programático del curso, pero es el estudiante, a través de los problemas allí planteados, que extrae los elementos más significativos que considera óptimos para desarrollar un problema.

Cabe en este punto la posibilidad de que el estudiante caiga en el error, en una solución que no es valedera, pero el recorrido que tomo el estudiante le sirve como proceso, para darse cuenta, con una adecuada retroalimentación del docente, cual o cuales fueron las decisiones erróneas para abordar el problema, lo cual sin duda, ayudará a la construcción del conocimiento propio del estudiante, ya que es allí, a partir del error que va reconstruyendo sus significados.

**3. *Es una estrategia que estimula el trabajo colaborativo en diferentes áreas del conocimiento y se desarrolla en grupos pequeños.***

Al no ser el profesor el que posee la única verdad y al interpretar el rol de facilitador o de guía, el estudiante recurrirá a sus compañeros para preguntar sobre las dudas

que tenga, es allí, como adquiere habilidades de tipo oral lo que le permiten expresar sus ideas de la mejor manera.

Tomando en cuenta otro tipo de referentes destacamos a Exley y Dennick (2007) al decir que el **“ABP implica un aprendizaje activo, cooperativo, centrado en el estudiante, asociado con un aprendizaje independiente muy motivado”**<sup>85</sup>, con esto podemos decir que otra de las características del APB es que propicia al trabajo colaborativo entre los estudiantes.

Por lo cual se hace necesario que las actividades que se desarrollen bajo el marco del APB, no solo sean individuales, se debe tratar de potenciar el trabajo en equipo ya que el APB, **“Responde a una metodología centrada en el alumno y en su aprendizaje. A través del trabajo autónomo y en equipo los estudiantes deben lograr los objetivos planteados en el tiempo previsto”**<sup>86</sup>. Esto genera en el estudiante la necesidad de saber dirigir y manejar un grupo, pero también le exige que asigne o se apropie de un rol específico con el fin de responder a una tarea asignada. Este tipo de acciones propiciadas por el APB, como la creación de roles, permite al estudiante acercarse cada vez más a una realidad que le exigirá en su vida profesional. Además, al proponer un trabajo colaborativo propicia que dentro del grupo se generen dinámicas de discusión frente a las formas de abordar un problema, propicia a que los estudiantes se hagan cargo de una labor y que absolutamente cada uno de los participantes de este grupo, trabaje y ponga a disposición sus habilidades para conseguir un objetivo común.

Lo anterior es expresado en:

---

<sup>85</sup> *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta Metodológica de Educación*. Narcesa S.A, ediciones 2008.

<sup>86</sup> Escribiano y valle (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta Metodológica de Educación*. Narcesa S.A, ediciones

***EL APB favorece que los alumnos gestionen eficazmente los posibles conflictos que surjan entre ellos y que todos se responsabilicen la consecución de los objetivos previstos. Esta responsabilidad asumida por todos los del grupo ayuda a que la motivación por llevar a cabo la tarea sea elevada y que adquieran un compromiso real y fuerte con sus aprendizajes y con los de sus compañeros.***<sup>87</sup>

Otra de las características del APB es que posibilita la integración de varios conocimientos en un momento determinado, ya que este, al hacer uso de casos reales o problemas reales necesita que los conocimientos que son utilizados por los estudiantes no solo sean referidos al área o asignatura en la que se encuentran. Se dice que es recomendable que cuando el docente utilice el APB trate de incorporar conocimientos de otras áreas, ya que con esto los estudiantes; si están trabajando de forma individual se ven en la necesidad de investigar y si están trabajando en grupo; se verán en la necesidad de asignar tareas a personas que conozcan de este tema en particular, esto es expresado en;

***Esta metodología favorece la posibilidad de interrelacionar distintas materias o disciplinas académicas. Para intentar solucionar un problema los alumnos pueden (y es aconsejable) necesitar recurrir a conocimientos de distintas asignaturas ya adquiridos. Esto ayuda a que los estudiantes integren en un “todo” coherente sus aprendizajes.***

Por último, podemos decir que el APB se caracteriza por ***“aprender “de” y “con” los demás. Los alumnos son responsables de su propio aprendizaje, es decir, tienen que trabajar mucho solos pero es definitorio que se trabaje en grupo. El grupo, incluso, se***

---

<sup>87</sup> *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta Metodológica de Educación.* Narcesa S.A, ediciones 2008.

*constituye como tal definiendo algunos papeles en su interior*<sup>88</sup>. Se expresa claramente y en repetidas ocasiones que el trabajo en grupo es fundamental, cada uno de los participantes se beneficia del trabajo en equipo y de las experiencias que puedan recoger allí.

Sin duda, las características del APB se convierten en oportunidades para el estudiante y para el profesor ya que cada uno de ellos se ve beneficiado en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El beneficio que representada para el docente es que permite ser facilitador del aprendizaje, se convierte en un compañero más dentro del aula de clase, permite que el trabajo en equipo se abordado de diferentes maneras, la explicación que le realiza a los estudiantes no será de forma individual ya que podrá compartir sus impresiones sobre el trabajo que están haciendo como equipo para resolver los problemas planteados.

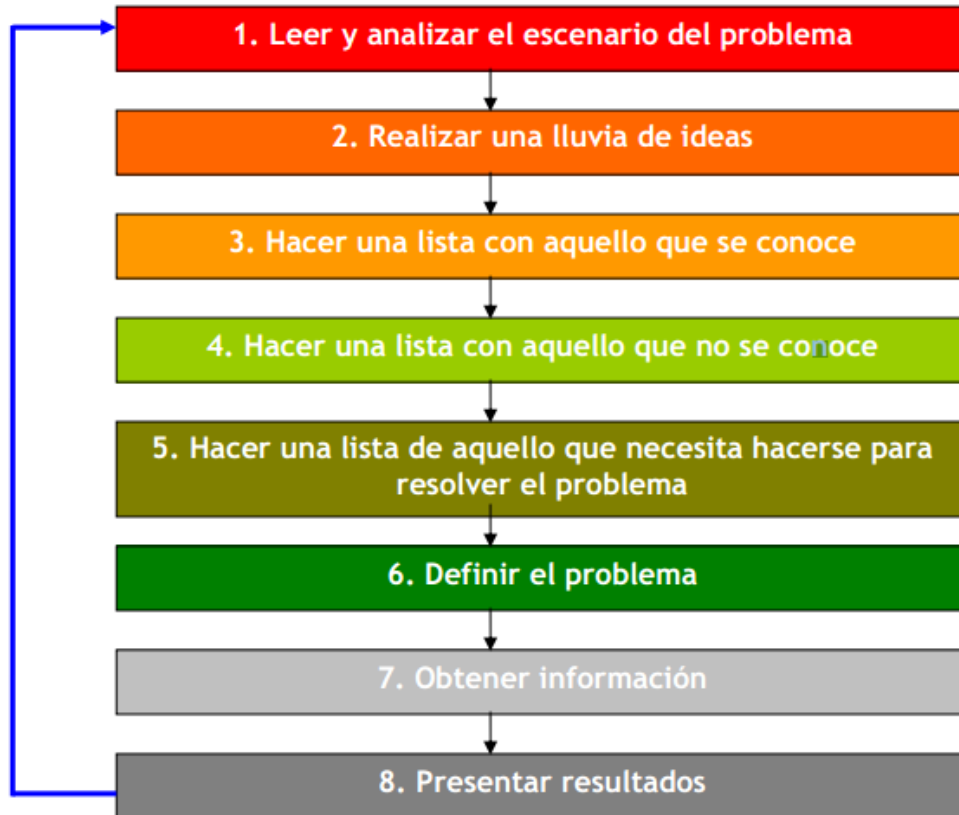
Para el estudiante se convierte en un beneficio en la medida que adquiere un rol dentro de su grupo, adquiere una responsabilidad y una función vital para cumplir un objetivo, se hace responsable de una parte del trabajo y adquiere responsabilidades que determinan si el trabajo o no es realizado.

**7.4.1.3 Desarrollo del proceso en el APB:** Cuando hablamos del proceso de desarrollo en el APB hacemos referencia a los pasos que se proponen a seguir con el fin de llegar a la resolución de un problema:

Morales y landa (2004) establecen que el desarrollo del proceso del APB ocurre en 8 fases, las cuales presentados en el gráfico n°1.

---

<sup>88</sup> Escribiano y valle (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta Metodológica de Educación*. Narcesa S.A, ediciones



**Gráfico1: Desarrollo del proceso de APB (Morales y Landa, 2004)**

El primer aspecto consiste en leer y analizar el espacio, este paso requiere que los estudiantes comprendan en un principio lo que dice el problema y los elementos que lo constituyen, es necesario hacer esta aclaración a los estudiantes, ya que muchas veces leen el problema, pero no se toman el tiempo necesario para analizar los elementos que lo componen. Lo anterior es expresado en:

***Con la lectura y análisis del escenario o problema se busca que los alumnos entiendan el enunciado y lo que se les demanda. Es necesario que todos los miembros del equipo comprendan el problema; para ello el profesor puede estar atento a las discusiones de los grupos y, si algún tema concreto requiere atención especial, discutirlo con todos los grupos en común.***

El segundo paso; **Realizar una lluvia de ideas**, esto se refiere a que una vez se allá entendido el problema y sus componentes, es necesario que los estudiantes realicen una lluvia de ideas en dos momentos., un primer momento con el objetivo de lograr entender el problema y un segundo momento con el objetivo de lograr entender los elementos que componen el problema, que se realicen preguntas sobre posibles causas del problema que se muestra. Lo anterior es expresado en:

***Los siguientes pasos hasta la definición del problema (pasos 2, 3, 4 y 5), suponen que los alumnos tomen conciencia de la situación a la que se enfrentan. Que formulen hipótesis de por qué puede ocurrir el problema, las posibles causas, ideas de resolverlo, etc.***

El tercer pasó; **Hacer una lista con aquello que se conoce**, significa hacer un doble trabajo, por un lado los estudiantes deben hacer poner a disposición y en práctica los conocimientos poseen y por otro lado, hacer uso de los datos que obtuvieron en análisis del problema. Esto es expresado en:

***El paso 3 implica que el equipo recurra a aquellos conocimientos de los que ya disponen, a los detalles del problema que conocen y que podrán utilizar para su posterior resolución.***

El cuarto pasó; **Hacer una lista de aquello que no se conoce**, ayudara a los estudiantes a indagar sobre los elementos que hacen falta para para resolver el problema, se recomienda aquí que los estudiantes realicen preguntas.

***La siguiente fase (paso 4) ayuda a los estudiantes a ser conscientes de aquello que no saben y que necesitarán para resolver el problema. Formular preguntas que orienten la solución de la situación.***

El quinto paso relacionado con **“Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver un problema”**, consiste en que los estudiantes recojan toda la información que previamente han recolectado en los pasos anteriores, es aquí donde se comienza a darle forma al problema:

Una vez que han realizado esto, pueden pasar a la **“Definición del problema”**, en donde se espera que hayan recogido los elementos necesarios para desarrollarlo y sobre el cual van a centrar su investigación.

La etapa de **“Obtener información”** solicita que los miembros del grupo se separen por un momento y se dediquen a obtener información necesaria y que pueda resultar significativa para ayudar al desarrollar del problema:

***El paso 7 se centra en un período de trabajo y estudio individual de forma que cada miembro del equipo lleve a cabo la tarea asignada. Obtener la información necesaria, estudiarla y comprenderla, pedir ayuda si es necesario, etc.***

Por último, **“presentar los resultados”** consiste en que los estudiantes se vuelvan a reunir y muestren los hallazgos obtenidos en el proceso de obtención de información, acá se socializa y se elabora en grupo la solución del problema.

***Por último (paso 8) los alumnos vuelven a su equipo y ponen en común todos los hallazgos realizados para poder llegar a elaborar conjuntamente la solución al problema y presentar los resultados.***

Consideramos presentar otra visión del desarrollo en que se da el APB (gráfico N°2), Presentamos esta grafica con el fin de marcar algunas diferencias entre un modelo y otro La diferencia más notable entre esta clasificación y la anteriormente presentada es que, en la última, los alumnos definen primero los problemas que presenta el ejercicio y posteriormente se plantean las preguntas, las hipótesis, aquellos aspectos que conocen, lo que es desconocido y tendrán que investigar, etc. Aun así la metodología sigue siendo lo misma y persigue los mismos objetivos, lo importante en este punto, es que docentes y estudiantes tengan en claro los pasos a seguir, puesto que de cierta manera esto garantiza que los objetivos que quiere conseguir el docente sean alcanzables y que los objetivos que quieren conseguir los estudiantes, den cuenta de todos los pasos que se llevaron a cabo para alcanzarlos.

Lo anterior es mencionado ya que uno de los problemas con los cuales se ve enfrentado el APB, es que el estudiantes es total mente ajeno a los objetivos que se quieren conseguir, lo cual con lleva a que aparezcan las incógnitas por parte de los estudiantes en relación a: ¿Por qué hacemos esto?, ¿Por qué no vamos directamente a la solución del problema?, etc. A fin de evitar esto se recalca la importancia mencionar los objetivos con los cuales se aplica el APB.



*Gráfico n°2: Fases del proceso de APB (Exley y Dennick, 2007)*

**7.4.1.4 Principios cognitivos del APB:** El APB consiste en enfrentar a los estudiantes ante un reto desconocido por ellos, lo cual requiere que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos y habilidades que poseen para resolver dicho problema que parte de un vacío de conocimiento que poseen. Es así como a través del desarrollo del APB, los estudiantes logran superar dicho vacío teórico e incorporan nuevos **conocimientos**. **Aclarado esto presentamos las teorías sobre las que se apoya el APB<sup>89</sup>:**

<sup>89</sup> Los principios cognitivos son tomados de la publicación realizada por Universidad Nacional Autónoma de México.

**7.4.1.4.1 El constructivismo:** La teoría del constructivismo está fuertemente relacionada con la investigaciones de Piaget, básicamente lo que se propone en el constructivismo es que el sujeto asimila aquellos conceptos que le son similares o que tienen relación con lo que ya tiene aprendido, por el contrario, si estos conceptos son alejados de lo que conoce lo más seguro que los apropie por medio de la memorización.

La relación establecida entre el constructivismo y el APB está mediada por lo anterior, es decir, en el APB no se busca que el estudiante memorice, si no que el mismo sea el que crea su conocimiento y que apropie lo que necesita. Otra similitud a establecer es que el docente en el constructivismo no es el centro de atracción, sino que el estudiante adquiere el papel protagónico de su propio aprendizaje.

En términos generales, los aspectos fundamentales del constructivismo estrechamente relacionados con el APB son:<sup>90</sup>

- *Fomento de la autonomía e iniciativa del aprendiz*
- *Estimulación y reforzamiento de la curiosidad natural de los estudiantes.*
- *Respeto al estilo de aprender de los estudiantes.*
- *Fomento del intercambio de ideas entre estudiantes y profesor.*
- *Fomento del intercambio de ideas entre estudiante-estudiante.*
- *Apoyo y orientación para el aprendizaje colaborativo.*
- *Respeto y aceptación de las creencias y actitudes de los estudiantes.*

---

<sup>90</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, tomado de :  
[http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/diplomados/seiem\\_mate/0/03\\_material/06\\_modulo/archivos/Manual\\_ABP\\_2011.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/seiem_mate/0/03_material/06_modulo/archivos/Manual_ABP_2011.pdf)

**7.4.1.4.2 De la toma de decisiones:** La toma de decisiones se convierte en uno de los principios fundamentales dentro del APB, los estudiantes se ven en la necesidad de tomar decisiones con respecto a que hacer ante los problemas que le presenta el profesor. *Desde un punto de vista práctico una de las habilidades humanas más importantes que debe desarrollar es la toma de decisiones (juicio y elección).*<sup>91</sup>. Lo anterior demuestra la importancia de que tiene la conjunción de estos dos elementos y la importancia de generar en la escuela el uso del APB, ya que esto directamente involucraría que los estudiantes aprendieran a tomar decisiones.

**7.4.1.4.3 De la retroalimentación y el reforzamiento:** El docente se convierte en uno más de la clase, él es el guía y los estudiantes se sienten confianza de explicar libremente sus dudas o aciertos, ya que en el ABP no se evalúa si las respuesta es correcta o no, sino el razonamiento y la justificación del porque el estudiante decide tomar esa solución.

*La retroalimentación consiste en dar información a los estudiantes respecto a sus opiniones y respuestas, mientras que el reforzamiento se refiere a la aplicación de estímulos para desarrollar una tendencia a repetir una respuesta específica*<sup>92</sup>.

**7.4.1.4.4 La motivación:** La motivación es un aspecto fundamental dentro del APB, ya que el estudiante siente que el es el dueño de su propio aprendizaje, es el quien decide como aprender y que aprender, restringiendo por un lado la imposición de

---

<sup>91</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, tomado de :  
[http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/diplomados/seiem\\_mate/0/03\\_material/06\\_modulo/archivos/Manual\\_ABP\\_2011.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/seiem_mate/0/03_material/06_modulo/archivos/Manual_ABP_2011.pdf)

<sup>92</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, tomado de :  
[http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/diplomados/seiem\\_mate/0/03\\_material/06\\_modulo/archivos/Manual\\_ABP\\_2011.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/seiem_mate/0/03_material/06_modulo/archivos/Manual_ABP_2011.pdf)

memorizar algo de lo cual no es de su interés o se le dificulta. ***En la teoría cognitiva, la motivación sirve para desarrollar actitudes y acciones en busca del logro de metas***<sup>93</sup>.

Sin darse cuenta, el estudiante se coloca metas a lejano y corto plazo, como el de aprender un tema en específico para después ponerlo en práctica en proyectos que necesiten el conocimiento que este ha adquirido. ***“Uno de los principales méritos del ABP, contra el cual prácticamente no hay argumentos en contra en la literatura, se refiere al interés y motivación que despierta entre los estudiantes el deseo de aprender, en contraste con aquellos otros desinteresados y pasivos que es frecuente encontrar en el sistema tradicional”.***

Por último, se destaca el APB promueve este tipo de motivaciones, ya que posee un ***“carácter intrínseco, generada por el propio individuo, que en su intento por comprender y resolver el problema recibe una gratificación interior”.*** Motivación que es de vital importancia para todo sujeto que quiere aprender.

**7.4.1.4.5 De la transferencia del aprendizaje:** Esto hace referencia a como nuestros conocimientos son transferidos de un lugar a otro cuando se ponen en juego a una situación problema. Es decir, cuando el estudiante se enfrenta a un problema, este se ve en la necesidad de poner en juego las habilidades aprendidas durante una parte de su vida, pero que en el momento necesita emplearlas para poder solucionar el problema que se le presenta inmediatamente. El APB necesita que el estudiante constantemente tenga que utilizar conocimientos previos y realice

---

<sup>93</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, tomado de :  
[http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/diplomados/seiem\\_mate/0/03\\_material/06\\_modulo/archivos/Manual\\_ABP\\_2011.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/seiem_mate/0/03_material/06_modulo/archivos/Manual_ABP_2011.pdf)

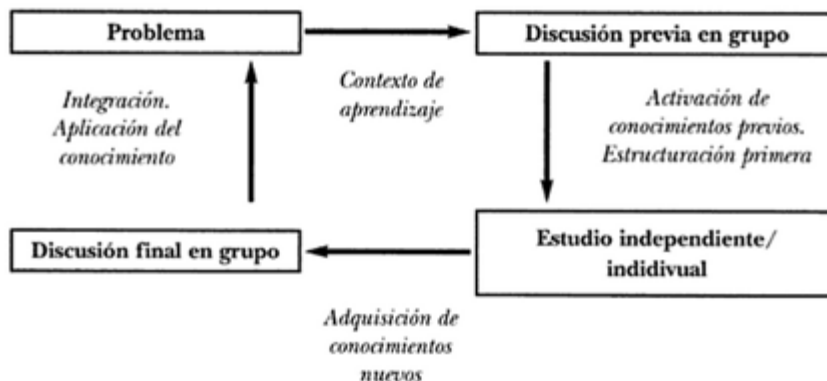
esa transferencia de conocimientos para poder solucionar los problemas de su realidad inmediata.

**7.4.1.4.6 De la transferencia cercana o específica:** Esta transferencia consiste en que el estudiante una vez que ha adoptado las habilidades y conocimientos con anterioridad, este tipo de habilidades y conocimientos se vuelven a aplicar de la misma manera cuando se utilizan:

*La capacitación para la transferencia cercana, generalmente se refiere a conocimientos de carácter procedimental es decir, a las etapas de una tarea que se aplican en un mismo orden. Una persona que sabe cómo manejar un automóvil puede ser entrenada para manejar un autobús es decir, transfiere sus conocimientos de cómo manejar un automóvil a un autobús.*

**7.4.1.4.7 De la transferencia lejana o inespecífica:** Este tipo de transferencia se refiere a que las habilidades teórico-prácticas que ha adquirido en un contexto determinado, vuelve y las coloca en juego pero esta vez en contextos cambiantes al contrario de lo que pasaba con la transferencia cercana.

En el gráfico n°3, se muestra una posición alterna de los procesos cognitivos que intervienen cuando se utiliza el APB, posición que no es similar a la que se acabó de presentar, pero que se configura de vital importancia para enriquecer y complementar dichos procesos.



**Gráfico n°3: Procesos cognitivos implicados en el APB**

Primero el estudiante se enfrenta ante un problema que es planteado por el profesor, después se debe dar una discusión dentro del grupo para poder entender los elementos constitutivos del problema, pero dicha discusión se da dentro de un contexto de aprendizaje., cuando los estudiantes han discutido y llegado a una conclusión previa de la comprensión del problema, entra en juego los conocimientos previos que tengan los estudiantes y que pueden ser un aporte a la discusión dentro del grupo.

El siguiente paso está relacionado con trabajo individual, el cual está definido como un espacio donde cada estudiante apropia nuevos conocimientos con el fin de que estos aporten a la finalización y conclusión del problema presentado por el profesor, los estudiantes se reúnen, discuten, colocan en consideración las afirmaciones de cada participante, para el final darle la solución al problema.

Las procesos cognitivos que se realizan dentro del APB están presentes dentro de muchas otras estrategias, así que para el estudiante no representara ningún problema lo que se presenta aquí, al final de la utilización consiente del APB, el estudiante adquirirá habilidades cognitivas y metodológicas que fueron posible desarrollar a través de la repetición.

**7.4.1.5 Roles del Profesor y el estudiante:** A continuación (gráfico 4) se presentan los roles que debe asumir tanto estudiantes como profesores en el APB, para ello utilizaremos la tabla presentada en el “*Aprendizaje Basado en Problemas, guías rápidas y nuevas metodológicas*”, ya que allí se presenta de forma clara y concisa dichos roles:

<b>Rol del Profesor</b>	<b>Rol del estudiante</b>
1. Da un papel protagonista al alumno en la construcción de su aprendizaje.	1. Asumir su responsabilidad ante el aprendizaje.
2. Tiene que ser consciente de los logros que consiguen sus alumnos.	2. Trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan.
3. Es un guía, un tutor, un facilitador del aprendizaje que acude a los alumnos cuando le necesitan y que les ofrece información cuando la necesitan.	3. Tener una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas con los compañeros.
4. El papel principal es ofrecer a los alumnos diversas oportunidades de aprendizaje.	4. Compartir información y aprender de los demás
5. Ayuda a sus alumnos a que piensen críticamente orientando sus reflexiones y formulando cuestiones importantes.	5. Ser autónomo en el aprendizaje (buscar información, contrastarla, comprenderla, aplicarla, etc.) y saber pedir ayuda y orientación cuando lo necesite.
6. Realizar sesiones de tutoría con los alumnos.	6. Disponer de las estrategias necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje.

**Gráfico 4: Roles del profesor y los estudiantes en el APB**

En el rol número 1, el profesor no es el protagonista del aprendizaje, el estudiante asume la responsabilidad de su propio aprendizaje, esto no quiere decir, que el

profesor se despoja de su labor, simplemente, el docente en este punto se convierte en el facilitador y apoyo de los estudiantes.

En el rol número 2, el profesor debe estar pendiente de los logros que tienen sus estudiantes, esto le permitirá medir posteriormente el avance que ha tenido sus estudiantes. El rol del estudiante en este caso es el de hacer parte de un grupo y trabajar en equipo para conseguir un fin común, cada uno de los estudiantes se hace cargo de una labor, pero al final todos deben responder por el trabajo final.

En el rol número 3, se encuentra en plena disposición para atender las inquietudes de los estudiantes y el rol de estos es tener la disposición de aceptar e intercambiar ideas con las personas que conforman su grupo y con el mismo profesor, lo cual conlleva a romper el esquema de la clase tradicional.

En el rol número 4, el profesor debe presentar diferentes formas de aprender y no impone un método para llegar a resolver el problema, el estudiante es autónomo en este sentido aceptar o rechazar esta información.

En el rol número 5, el profesor es un orientador de los cuestionamientos que tienen los estudiantes, en ningún momento lanza cuestionamientos rotundos entre lo correcto o incorrecto, por otra parte el estudiante es autónomo de preguntar o no sus dudas y es autónomo de buscar la información que necesita.

Por último, en el rol número 6, el profesor sigue estando a disposición de los estudiantes y ellos son los que autónomamente exponen sus resultados, evalúan sus errores y evalúan su proceso.

Como podemos ver el APB se encuentra influenciado por el modelo constructivista, ya que no busca imponer, solo busca construir a partir de un vacío teórico. Por un lado los profesores asumen el papel de estar siempre dispuestos al diálogo y a la ayuda para con sus estudiantes, siempre están atentos a los problemas que estos puedan presentar y en la mayoría de casos siempre realizan una retroalimentación.

Por otro lado, los roles de los estudiantes cambian considerablemente lo cual exigen un gran compromiso por parte de ellos, por lo cual es pertinente explicarles, cuales son los objetivos que se quieren lograr para que ellos pongan al máximo sus capacidades y se pueda lograr con éxito los aprendizajes que propicia el APB

**7.4.1.6 Habilidades que propicia el ABP:** Entre las habilidades que propicia el APB destacamos<sup>94</sup>:

**-Comunica los resultados de una investigación en forma oral, gráfica y por escrito:** Habilidades que son herramientas necesarias que posee el estudiante, ya que estos tres tipos de lenguaje, permiten la comunicación entre todos y con todos. Consideramos que de la habilidad oral y escrita podría beneficiarse específicamente el área de tecnología ya que son elementos que a menudo no se encuentran allí.

**-Razonar crítica y creativamente:** Esta habilidad es fundamental para la vida de cualquier persona, poseer este tipo de habilidad le permitirá al estudiante desenvolverse en su vida diaria y profesional de la mejor manera.

---

<sup>94</sup> Estas habilidades son mencionadas por la Universidad Autónoma de México, en el *Manual de Aprendizaje Basado en Problemas*.

**-Tomar decisiones razonadas en situaciones originales:** El APB al hacer uso de situaciones cercanas a la realidad, genera en los estudiantes la capacidad de abstraer lo aprendido en clase y aplicarlo en su cotidianidad, además tiene el valor agregado, de que el estudiante está en la capacidad de tomar decisiones, habilidad que hoy día es necesaria que posea todo ser humano.

**- Identificar, encontrar y analizar la información requerida para una tarea en particular:** En este punto cobra relevancia los procesos de desarrollo del APB que fueron expuestos, ya que en ellos, se expresaba claramente que los estudiantes antes de realizar una tarea o hacer una aproximación al problema debían identificar los elementos que componen el problema, una vez que los han identificado analizan, buscan, investigan referentes teóricos o prácticos para resolver el problema y después de todo esto, si están en la posibilidad de brindar las posibles soluciones.

**- Comunicar ideas y conceptos a otras personas:** Al trabajar en grupo y estar en constante discusión con sus compañeros, los estudiantes adquieren habilidades de tipo oral, que les permiten comunicar de forma acertada y efectiva hallazgos e inquietudes.

**- Colaborar Productivamente en el trabajo en equipo:** Como en el APB, el trabajo primordialmente se da en equipo, los estudiantes no tendrán problemas para comunicarse con otros y trabajar bajo común acuerdo para lograr los objetivos grupales y personales.

**7.4.1.7 Evaluación del APB:** Para finalizar es necesario plantear el cómo debe ser evaluado el APB, ya que algunos autores coinciden como Romero, que de evaluarse equivocadamente puede generar malestar en los estudiantes haciendo

que los logros obtenidos por ellos se vean interrumpidos. Al respecto este mismo autor plantea que; **“Cuando se usan instrumentos de evaluación de tipo tradicional en alumnos que han experimentado la experiencia del aprendizaje basado en problemas, genera en ellos sentimientos de confusión y frustración”<sup>95</sup>.**

Por lo cual el docente debe tener sumo cuidado en el diseño de estos instrumentos, teniendo en cuenta que **“el APB se encuentra fundamentado en el constructivismo”<sup>96</sup>,** por lo cual no se pueden hablar de una calificación precisa ni de mal o bien, lo que se puede evaluar es el proceso y las formas de razonamiento que el estudiante presenta.

Por un lado, encontramos las consideraciones que realiza la universidad politécnica de Madrid que propone diferentes perspectivas en las que se puede dar dicha evaluación, entre las que encontramos:

**“Caso práctico: en el que los alumnos tengan que poner en práctica todo lo que han aprendido”.** En este caso el profesor puede establecer una nueva tarea que reúne todos los elementos y aprendizajes que desarrollaron los estudiantes y que se desarrollaron en la clase, con el fin de analizar el cómo se aplica y cuales falencias que ellos presentan

**“Un examen que no esté basado en la reproducción automática de los contenidos estudiados, sino que implique que el alumno organice coherentemente sus conocimientos”.** En este espacio se propone que el docente incentive la creación de situaciones problemas por parte de los estudiantes con elementos vistos en la

---

<sup>95</sup> Romero (citado por Universidad Autónoma de México).

<sup>96</sup> Tomado de la Universidad Autónoma de México.

clase o el mismo profesor proponga en análisis sobre un elemento o un caso que este cree:

***“Autoevaluación: El alumno ha llevado a cabo un proceso de aprendizaje autónomo. Por tanto, nadie mejor que él mismo conoce todo lo que ha aprendido y todo lo que se ha esforzado”.*** Este aspecto considera que sea el estudiante quien evalúe su proceso de aprendizaje, lo cual es positivo porque nadie mejor que él, reconoce cuales fueron sus fortalezas y debilidades.

***“Evaluación realizada entre pares (co-evaluación). El alumno, durante su proceso de aprendizaje, ha trabajado con sus compañeros cooperativamente. Por tanto conocer la opinión de los compañeros también resulta interesante”*** Este tipo de evaluación le da al docente una mirada integradora de cómo ve el otro a su compañero, ya que muchas veces el compañero que ha trabajado junto a él, nota aspectos que el profesor y el mismo estudiante muchas veces no ven.

Por otro lado, la universidad Autónoma de México propone la inserción de los siguientes elementos que tienen que ver con el cubrimiento de las siguientes situaciones:

***- Los resultados del aprendizaje de los contenidos programados, El conocimiento que el alumno aporta al proceso de razonamiento del equipo, Las interacciones personales del alumno con sus compañeros, Las actitudes frente al proceso de aprendizaje y La toma de decisiones como actitud de conducción en el aprendizaje.***

Teniendo en cuenta estas consideraciones el docente tiene varios elementos que le permiten evaluar perfectamente el APB, este tipo de evaluación, desde nuestro punto de vista es una evaluación más humana y que es más fiel a los procesos que

realizan los estudiantes cuando aprenden, en esta evaluación no importa el resultado final, lo que importa es que el estudiante sepa sus fortalezas y debilidades.

## 7.4.2 CIENCIA TECNOLOGIA Y SOCIEDAD (CTS)

En esta época en la que la sociedad se ve profundamente intervenida por los avances científicos y tecnológicos, se plantean diversos retos los cuales se enfocan al reconocimiento y comprensión de los lineamientos ciencia y tecnología, que en muchas ocasiones han sido incomprendidos por una sociedad que si bien está inmersa en los desarrollos tecno científicos no comprende cómo afectan y relacionan en una sociedad culturalmente cambiante.

El movimiento CTS empezó a surgir en los años sesenta y setenta en Norteamérica en donde se empezó a tener en cuenta dos corrientes de estudio; humanista y científica y el cómo se relacionaban estas, al igual que gracias a los escritos de algunos autores los cuales exponían las consecuencias sociales de la tecnología o algunos problemas ambientales representando los impactos de la tecnología la sociedad y medio ambiente.

Desde este punto se entiende entonces que:

***“CTS es algo más que la suma de esos tres términos. Supone una nueva aproximación o perspectiva sobre esos conceptos que pone el acento en sus relaciones recíprocas, en las complejas interacciones que,***

***especialmente en la actualidad se dan entre la sociedad, la tecnología y la ciencia.” (Grupo Argo)<sup>97</sup>***

Los estudios CTS se han desarrollado como un campo de trabajo de tipo interdisciplinar, donde se desarrollan análisis para entender las relaciones entre estos campos y encaminando estos estudios hacia el mejoramiento de la educación en estos aspectos y contribuir con herramientas para la participación ciudadana en cuanto a decisiones relacionadas con la orientación de futuros desarrollos tecnológicos y científicos. Con respecto a esto la OEI, Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación la Ciencia y la Cultura dicen que:

***Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS), constituyen un campo de trabajo en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública.***

En este campo se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. El enfoque general es de índole interdisciplinar, concurriendo en él disciplinas de las ciencias sociales y la investigación académica en humanidades como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico. CTS define hoy un campo de trabajo bien

---

<sup>97</sup> Grupo Argo está formado por profesores y profesoras de filosofía que trabajan en centros de educación secundaria de Asturias. Tomado de la página web del grupo. Documentos sobre CTS. P 2

consolidado institucionalmente en universidades, centros educativos y administraciones públicas de numerosos países industrializados.<sup>98</sup>

**7.4.2.1 Objetivos de los estudios CTS:** Existe un gran propósito de los estudios CTS que está centrado en promover la participación ciudadana en cuanto a toma de decisiones sobre temas científicos y tecnológicos, en este punto la idea es que las personas tengan voz y voto y puedan decidir sobre su futuro.

Con respecto a esto Pedro Membiela (P. 91) dice:

***“El propósito de la educación CTS es promover la alfabetización en ciencia y tecnología, de manera que se capacite a los ciudadanos para participar en el proceso democrático de tomas de decisiones y se promueva la acción ciudadana encaminada a la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad.”<sup>99</sup>***

Para que este objetivo se cumpla es necesario que dos formas de pensamiento entre la sociedad se adecue de tal forma que permita un consenso. Hay personas que toman posturas muy pesimistas frente a la tecnología y la ciencia demostrando unas visiones muy apocalípticas, en este sentido estas personas se denominarían como (tecnofóbicas), por otra parte tenemos otra postura en la cual las personas creen que

---

<sup>98</sup> OEI es un organismo internacional de carácter gubernamental para la cooperación entre los países iberoamericanos en el campo de la educación, la ciencia, la tecnología y la cultura en el contexto del desarrollo integral, la democracia y la integración regional.

<sup>99</sup> Membiela Pedro. Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia - tecnología- sociedad .P 91

todos los problemas del mundo serán solucionados con la ciencia y la tecnología, dando un papel casi divino, estas personas se denominarían como (Tecnofílicas).

Teniendo en cuenta estas dos posturas se entiende la necesidad de construir un pensamiento encaminado hacia un mismo rumbo en el cual la idea fundamental es integrar los diferentes pensamientos. Frente a esto otro claro objetivo estaría definido como:

Favorecer una percepción más ajustada y crítica de los temas de ciencia y tecnología, así como de sus relaciones con la sociedad. Es algo comúnmente aceptado que entre la ciencia, la tecnología y la sociedad se dan diversas relaciones. De hecho, los tópicos tecnófilos o tecnófobos muestran algunas de las percepciones más habituales sobre esas relaciones.

Los estudios CTS están enfocados hacia la parte educativa en la cual se desarrolle pensamiento crítico y analítico en el cual se den bases para generación de nuevas ideas que contribuyan al mejoramiento de los usos de la ciencia y la tecnología, debido a esto la OEI ha formulado algunos objetivos claves:

- CTS trata de promover la alfabetización científica, mostrando la ciencia como una actividad humana de gran importancia social. Forma parte de la cultura general en las sociedades democráticas modernas.
- CTS trata de estimular o consolidar en los jóvenes la vocación por el estudio de las ciencias y la tecnología, a la vez que la independencia de juicio y un sentido de la responsabilidad crítica.

- CTS trata de favorecer el desarrollo y consolidación de actitudes y prácticas democráticas en cuestiones de importancia social relacionadas con la innovación tecnológica o la intervención ambiental.
- CTS propicia el compromiso respecto a la integración social de las mujeres y minorías, así como el estímulo para un desarrollo socioeconómico respetuoso con el medio ambiente y equitativo con relación a generaciones futuras.
- CTS intenta contribuir a salvar el creciente abismo entre la cultura humanista y la cultura científico-tecnológica que fractura nuestras sociedades.

De esta manera se evidencia una iniciativa por promover el interés en jóvenes por estudiar carreras afines a la ciencia y la tecnología sin desvincular la parte humanista, construyendo una cultura cada vez más fuerte sobre el cuidado y responsabilidad frente al usos de las ciencias y la tecnología, destacando el valor social y democrático frente a las decisiones que se pueden tomar ante futuros desarrollos tecno científicos, integrando a los diferentes sectores sociales.

**7.4.2.2 CTS en la educación:** Un gran reto de los estudios CTS es lograr integrar en los currículos de los diferentes establecimientos y niveles educativos, enseñanza sobre CTS. Muchos autores han formulado propuestas en las cuales se destaca uno de los fines más importantes del estudio de Ciencia, Tecnología y sociedad:

***El fin último de la integración de CTS en la enseñanza de las ciencias es lograr ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados, capaces de***

**tomar decisiones informadas y acciones responsables. (Rubba y Wiesenmayer 1988)<sup>100</sup>**

Cada vez son más usados e integrados los estudios CTS en las instituciones educativas, como en universidades y la secundaria realizando algunas modificaciones en los currículos para lo cual es necesario definir algunos puntos como los modelos de enseñanza más óptimos en el momento de dictar una cátedra sobre CTS, también es necesario definir que contenidos CTS son básicos para obtener un aprendizaje eficaz en los estudiantes. Las estrategias son otro punto a definir en el momento de realizar una configuración del currículo educativo.

En cuanto a los modelos de enseñanza y aprendizaje cabe nombrar que Waks (1992) <sup>101</sup> diferencia cinco fases sucesivas:

**1. Auto comprensión, en la que el que aprende considera sus necesidades, valores, planes y responsabilidades.**

**2. Estudio y reflexión, en ella el estudiante toma conciencia y conocimiento de la ciencia y tecnología y sus impactos sociales, y esto supone conectar con las denominadas disciplinas base que son las ciencias experimentales, las matemáticas, la tecnología y las ciencias sociales.**

**3. Toma de decisiones, en ella el estudiante aprende sobre procesos de toma de decisiones y de negociación, para más tarde tomar realmente decisiones y defenderlas con razones y evidencias.**

---

<sup>100</sup> Citado por Pedro Membiela. Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia - tecnología- sociedad .P 93

<sup>101</sup> Citado por Pedro Membiela. Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia - tecnología- sociedad .P 96

**4. Acción responsable, el estudiante planifica y lleva a cabo la acción, tanto de manera individual como colectiva.**

**5. Integración, en ella el estudiante debe aventurarse más allá del tema específico hacia consideraciones CTS más amplias, incluyendo el tratamiento de valores personales y sociales.”**

Muchos maestros que aún no están muy familiarizados ante el tema se ven enfrentados ante lo que se debe enseñar sobre CTS, para esto hay algunos factores a tener en cuenta como el hecho de que lo que se enseñe debe ser de acuerdo al desarrollo cognitivo de los estudiantes, también que lo que se enseñe de cuenta de una realidad cercana y que sea aplicable a la misma, deben ser temas que aporten a sus vidas diarias y que puedan aplicar a la misma, también temas que permitan susciten al interés de los estudiantes por querer saber más y aprender más.

Teniendo en cuenta lo anterior, la OEI ha clasificado algunas modalidades de trabajo entre las cuales se encuentra el de Injertos CTS, los cuales son una forma de trabajo en la cual se aborda una controversia la cual es susceptible de ser analizada en una situación determinada, proponiendo algunas didácticas:

**Dilemas éticos:** situaciones que plantean controversias valorativas en torno de la ciencia y la tecnología.

**La investigación monográfica y el análisis de lecturas:** busca reorientar la enseñanza de un tema a partir de la investigación de unos pocos conceptos claves, teniendo presentes criterios tipo CTS.

**Análisis de situaciones y comprensión sistémica:** la finalidad de esta didáctica es movilizar las competencias de comprensión de lectura y la interpretación de contextos.

**El portafolio-didáctica de los medios:** uso de noticias científico-tecnológicas en el aula.

**Los grupos de discusión:** los grupos de discusión o grupos focales, son grupos cuya función consiste en evaluar opiniones y actitudes e informar luego a la comunidad.

**La mediación:** la mediación es un método de participación pública que consiste en involucrar grupos de personas en una disputa, explorarla juntos y reconciliar sus diferencias. La disputa mediada llega a una solución cuando las partes conjuntamente hayan buscado lo que consideran puede ser una solución factible.

**El caso simulado:** se trata de actividades participativas centradas en aspectos conflictivos y controversiales, con relación a las implicaciones sociales y ambientales del desarrollo científico-tecnológico. Las actividades involucran la organización de grupos de discusión en diversas modalidades, a partir de controversias tecno científicas ficticias pero verosímiles.”

Estas estrategias que aunque no son exclusivas de las enseñanzas CTS si son una gran herramienta en el momento de tener un amplio repertorio de métodos que permitan la comprensión y análisis de las diferentes temáticas.

Los estudios CTS son un campo de estudio el cual contribuye educativamente no solo a los jóvenes de colegio sino también a las personas en general, para que tomen conciencia sobre las consecuencias y puedan participar sobre los procesos tecnológicos y científicos, por lo tanto enfocar en educación basada en CTS y capacitar a la población en general es un objetivo claro para poder mejorar la visión que tienen las personas sobre los resultados tecno científicos, a la vez que mejorar

los efectos producidos por los desarrollos tecnológicos y científicos, ya que al tener una sociedad comprometida por encaminar la tecnología y la ciencia hacia un bien común para la sociedad esta será cada vez más responsable de las decisiones que se toman.

Este apartado es referido a aquellos elementos que fueron utilizados dentro de la estrategia didáctica como lo son el debate, el foro, el análisis de situaciones problemas a través de tablas CTS y el APB<sup>102</sup>, y que serán explicados en este punto con el fin de mostrar la importancia que tuvieron para el desarrollo de la misma.

#### **7.4.2.3 Análisis de situaciones problemas a través de tablas CTS:**

Los estudios CTS proponen la utilización de una serie de tablas con el fin de aprovechar los recursos electrónicos que se tienen a disposición como las revista digitales, de tal forma que a través de dichas tablas se pueda analizar una noticia de una mejora manera y se brinde una mirada más integradora de los problemas relacionados con la ciencia, la tecnología y la sociedad. Dichas tablas presentan una serie de categoría explicadas con más detalla a continuación:

**Construcción social del conocimiento:** Donde tiene cabida el análisis sobre los factores sociales que aparecen en la incubación y puesta en marcha y resultados derivados de la actividad científica y tecnológica

**Consecuencias de la ciencia y la tecnología:** Se hace énfasis en las consecuencias de la actividad científica con el entorno natural y social.

---

<sup>102</sup> El APB no se expondrá en este punto ya que fue expuestos en apartados anteriores, se menciona en este punto para resaltarlo como uno de los elementos característicos de la propuesta.

**Control social de la ciencia y la tecnología:** Especifica las condiciones de participación ciudadana en las actividades de ciencia y tecnología.

En la gráfica n°5 se presenta la estructura de la tabla y una serie de preguntas orientadores a fin de guiar la comprensión y análisis de un problema<sup>103</sup>:

EJES	CONCEPTOS	VALORES
<b>Construcción Social del conocimiento</b>	¿Qué es agua potable? ¿Qué municipios del Valle del Cauca tienen agua potable en las zonas rurales y urbanas? ¿Cómo podemos potabilizar el agua, qué métodos tradicionales y alternativos existen? etc.	La vulnerabilidad de los más pobres al acceso de agua potable y suficiente.
<b>Consecuencias de la ciencia y la tecnología</b>	¿Qué problemas trae el consumo de aguas no potables?	¿Qué harías tú en caso de no consumir agua potable?
<b>Control social de la ciencia y la tecnología</b>	¿Qué deberían hacer las localidades rurales que no tienen acceso al agua potable?	¿Cómo expresas tu solidaridad a los afectados por el consumo de agua no potable?

**Gráfico n° 5: Tabla CTS para el análisis de un problema**

Van Dijk y colaboradores (1989), han ideado un modelo estructural para el análisis de las noticias, en el que destacan categorías como acontecimiento principal, historia, antecedentes y consecuencias o expectativas, el cual puede ser útil para articular los ejes señalados antes. En este sentido y siguiendo el ejemplo anterior sobre agua potable se propone la siguiente tabla (gráfico n°6)

<sup>103</sup> Las preguntas orientadoras que se presentan allí son en base a una noticia sobre el agua potable, cuando se está analizando esta analizando otra noticia basta con cambiar los temas, ya que las preguntas orientadoras como el qué y el cómo son características de las tablas.

<b>ACONTECIMIENTO PRINCIPAL</b> (Qué, Quién, Cuándo, Cómo, Donde)	<b>ANTECEDENTES</b> (Causas, Porqué, Para qué, Fines valorativos )	<b>CONSECUENCIAS</b> (Conclusión, Proyecciones, Aplicaciones, Sugerencias, Control)
<p>Para escribir el acontecimiento se deben tener en cuenta, por ejemplo, las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué es agua potable?</p> <p>¿Qué municipios del Valle del Cauca tienen agua potable en las zonas rurales y urbanas?</p> <p>¿Cómo podemos potabilizar el agua, qué métodos tradicionales y alternativos existen?</p>	<p>Para escribir los antecedentes se deben tener en cuenta, por ejemplo, las siguientes preguntas:</p> <p>¿Quiénes son los más afectados por la falta de acceso al agua potable?</p> <p>¿Crees que es importante investigar sobre agua potable en América Latina?</p> <p>¿Porque se realiza este tipo de investigación?</p>	<p>Para escribir las consecuencias se deben tener en cuenta, por ejemplo, las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué problemas trae para la salud y el trabajo, el consumo de aguas no potables?</p> <p>¿Qué harías tú en caso de no consumir agua potable?</p> <p>¿Qué deberían hacer las localidades rurales que no tienen acceso al agua potable?</p> <p>¿Cómo expresas tu solidaridad a los afectados por el consumo de agua no potable?</p>

**Gráfico n°6: Análisis de una noticia tabla CTS 2.**

Es así que basados en estas tablas, se propondrá dentro de la estrategia didáctica el análisis de dos situaciones problemas las cuales deberán ser resueltas por los estudiantes, con el fin de que adquieran la habilidades necesarias para analizar situaciones a las que se puedan ver enfrentados en su realidad.

### 7.4.3 EL DEBATE

El debate dentro del área de tecnología no es una estrategia muy utilizada por parte de los profesores, ni un elemento representativo de ella. En otras áreas de estudio como las ciencias sociales este tipo de estrategia es característica debido al conjunto de valores actitudinales y cognitivos que le puede aportar al estudiante. Es en este sentido se propone incorporar el debate dentro de la estrategia didáctica presentada, con el fin de crear en los estudiantes habilidades propias que trae su utilización.

El debate según *la liga Colombiana de Debate Competitivo y Oralidad* define el debate como ***una técnica basada en la confrontación de posiciones a través de argumentos y evidencias. Sencillamente, una discusión sobre un tema elegido con la finalidad de convencer a alguien***<sup>104</sup>.

Por otro lado Francesco Sabatini (1990) afirma que es ***“una discusión en forma de dialogo que se realiza a partir de un tema o argumento y sobre hechos que son muy importantes para los interlocutores: su objetivo es convencer a los otros de nuestras propias ideas”***.

Cattani<sup>105</sup> define el debate como ***“Una competición, un reto entre dos antagonistas, en los que, a diferencia de lo que ocurre en una simple discusión, existe una tercera parte (un juez) cuya aprobación buscan los dos contendientes”***. (2003,p 67).

---

<sup>104</sup> *Liga Colombiana de Debate Competitivo y Oralidad*. Tomado de: <http://debatecompetitivo.org/wp-content/uploads/2010/12/Gu%C3%ADa-de-Debate.pdf>

<sup>105</sup> Adelino Cattani, profesor de poética y retórica de la Universidad de Padua.

De acuerdo a todo lo anterior, definimos el debate como una estrategia que puede ser utilizada dentro del aula de clase con el fin de enfrentar conceptualmente a un grupo de estudiantes sobre un tema determinado, en donde cada estudiante se representa así mismo o representa un bando, el cual tiene una serie de argumentos que expondrá ante sus compañeros y ante el jurado (que puede ser el docente u otro estudiante) con el fin de dar a conocer su punto de vista y demostrar que sus argumentos son los más acordes para dar respuesta a la premisa sobre la cual se discute.

Ahora bien, el debate debe estructurarse de tal forma que los resultados que allí se obtengan sean los deseados y acorde a los objetivos planteados por el profesor, el debate no se da de forma espontánea, ***debe ser una actividad guiada y pensada, la cual debe recorrer una ruta de acción que va desde la decisión del tema, la selección de los materiales de lectura, la preparación de la participación de los estudiantes, la realización del evento y su evaluación***<sup>106</sup>.

De este modo se deben tener una serie de consideraciones antes, durante y después de la ejecución de un debate, de lo contrario los resultados no serán los esperados. Guerreros Jaime nos dice que un debate debe ser preparado minuciosamente ya que los resultados muchas veces no son lo previsto, ***“hay momentos en los cuales los alumnos se dedican a participar sistemáticamente, algunos conceptos son discutidos de manera superficial y reducida y algunas conclusiones generales de la actividad son muy pobres”***. Es por eso, que antes de utilizar esta estrategia el docente evalúe el escenario de trabajo y analice cada uno de los roles que debe tomar y aquellos que deberá asignar a sus estudiantes.

---

<sup>106</sup> Guerreros Jaime. *El debate en el aula, una actividad que tiene que ser enseñada.*

De acuerdo a lo anterior, algunos autores se encuentran en la línea, en la cual el debate puede tener resultados adversos a los objetivos planteados. Por el contrario Reyes (2003) dice que el debate es importante dentro de la escuela, ***enseñar a los estudiantes a participar en actividades orales no solo les permite el desarrollo de sus competencias lingüístico-comunicativas, sino que también sus competencias cognitivas serán puestas en prácticas y mejoradas (Memoria a corto plazo, innovación, clasificación, evocación, etc.)<sup>107</sup>. (p.91)***

**7.4.3.1 Habilidades potencias por el debate:** Con lo anterior se hace necesario entonces, destacar la importancia que tiene la aplicación del debate en la escuela, las cuales serán tomadas como habilidades que pueden desarrollar el estudiante con su aplicación, por lo cual tomamos como marco de referencia las propuestas Roberto Vega:

***I. Habilidades para investigar: trabajar con una proposición de debate, desarrolla y mejora la habilidad de un estudiante para conducir investigaciones***

Esta habilidad se encuentra relacionada con la posibilidad que se le brinda al estudiante por investigar sobre cuestiones o dudas de la clase o de cualquier otro tema, ya que tiene una motivación extra que es la competición con los otros y la superación de sí mismo. Con esta habilidad el estudiante se verá en la necesidad de leer y buscar información con el objetivo de dar justificación a sus argumentos, en esta etapa, el estudiante no se dará cuenta que a través de la investigación ha acumulado un conjunto de conocimientos propios de su búsqueda, el estudiante en este punto es autónomo de su propio ritmo de búsqueda y de solo el responderá sus resultados.

---

<sup>107</sup> Reyes (citado por vega Roberto). *La importancia del debate como herramienta educativa*. Tomado de: <http://www.revistahomines.com/articulos/importanciadeldebatecomoherramienta.pdf>

**II. Habilidad de pensar: al enfrentarse con un tópico de debate el estudiante está obligado a conducir un análisis profundo de la proposición y el problema:**

En este punto el estudiante debe colocar a disposición todas sus habilidades de análisis para poder entender lo que se le propone, este análisis está caracterizado por que el estudiante deberá examinar todos los elementos de la pregunta o problema, una vez que ha considerado lo anterior deberá recurrir a sus fuentes de información con el fin de dar la mejor respuesta.

**III. Habilidad para reflexionar de manera más crítica: Un tercer punto de vista, nos señala que es valioso participar en actividades de debate, porque esta disciplina produce una herramienta de reflexión muy amplia, lo que a su vez genera un método de razonamiento, que potencia la capacidad de entender las materias y posibilita la tolerancia a lo novedoso.**

El estudiante con el desarrollo de esta habilidad, estaría preparado a los cambios que se generan en su entorno, o más aun, analizaría cada uno de ellos y justificarías las acciones que tome así sean negativas o positivas.

**IV. Desarrollo para la tolerancia: el tomar parte de los programas de debate educacionales ayuda a desarrollar la tolerancia Esto no significa tolerar por el hecho de tolerar, sino que respetar el otro punto de vista basado en los argumentos lógicos y substanciados que dan base a ese punto de vista.**

El estudiante entiende y aprender a valorar otros puntos de vista para cada premisa, por lo cual debe analizar cada una de las frases, razones o argumentos que tiene su oponente con el fin de re debatirlas o aceptar que las razones de su oponente tienen más sentido. Cuando se habla de tolerancia en el debate no se habla de aceptar absolutamente todo lo que dice el oponente, por el contrario, solo es aprender a

escuchar las razones del otro y lograr entrever porque dice eso. Al final del debate, sea cual sea el resultado, las personas inmersas en el debate llegan a la conclusión de que existen muchas situaciones prácticas para un problema.

- V. Control de emociones: El debatiente aprende que la mayoría de los jueces expertos escuchan de una manera crítica los argumentos y las presentaciones altamente emocionales. De igual forma, el debatiente asimila que enfadarse con su oponente lo coloca en una posición de desventaja. No solamente entorpece su pensamiento, produciendo un debate irracional; sino que también indica que las creencias de uno empiezan a ser amenazadas por los argumentos del oponente.**

Esta habilidad se presenta como una herramienta para la vida, enseñar a los estudiantes a controlar sus emociones sea cual sea la razón, los hace ser sujetos pensantes y racionales, los hace estar preparados para el cambio y para la adversidad. El estudiante debe aprender a controlar sus emociones y entender que todos tienen diferentes puntos de vista que deben ser considerados. El hecho de que el estudiante se sienta enfadado dentro del debate es una señal para que este tome control de sus emociones y se centre con más fuerza a defender sus argumentos.

- VI. Mejoramiento de la autoestima: El alumno y/o debatiente se ve enfrentado a superar no tan solo al rival, sino que a sí mismo. Esto implica que se puede trazar metas concretas, las que serán evaluadas con su propio ejercicio. Si un alumno percibe que su capacidad para elaborar un discurso, emitir un contraargumento o hablar enfáticamente lo lleva al triunfo o a mejorar su performance en comparación a anteriores debates, él sentirá que esa mejoría, mensurable, objetiva, lo tiene a él como depositario.**

La auto superación y el sentimiento de que se pueden hacer las cosas de buena manera ayudará al estudiante a subir su autoestima, sentir que por un momento su trabajo de investigación, su paciencia, su determinación lo han llevado a que sobresalga y sus opiniones sean tenidas en cuenta, hay que resaltar en los estudiantes, que no se trata de sobresalir sobre el otro o vencer al otro, se trata de una competencia enmarcada en el desafío propio, en un desafío de hacer las cosas bien y de la mejor manera.

Las anteriores habilidades puede ser desarrolladas con el correcto uso del debate, para la cual se propone que docente y estudiante adopten unos roles y que asuman su papel con la mayor seriedad del caso.

**7.4.3.2 Modelo de debate en el aula:** Como se mencionó en el apartado anterior, la implementación del debate en el aula de clase requiere compromiso por parte del docente y del estudiante, los cuales adquirirán un rol dentro de las dinámicas propias del mismo. Es así que a groso modo el debate será desarrollado en las siguientes fases:

- Antes(planificación y preparación)
- Durante (Ejecución)
- Después (Evaluación)

**7.4.3.3 El rol del profesor:** Según Sánchez Guillermo, el docente deberá realizar las siguientes acciones:

- **Escoger el tema del debate:** Escoger el tema de debate es una parte fundamental en el inicio del mismo, por lo cual se requiere que el docente haga un análisis de todas las circunstancias que lo rodean y evalúe cuál sería el mejor tema para debatir. Uno de los temas a tratar puede estar alrededor de un nuevo tema que se va a comenzar a estudiar en la clase, o puede estar relacionado con dudas que tienen los estudiantes o también puede estar en el interés que manifiesten ellos sobre un tema en particular.

- **Redactar la proposición:** La proposición del tema es el tema del debate pero más acotada, por lo cual Huber<sup>108</sup> (64) propone 11 consideraciones a tener en cuenta;

¿Interesante para el debatiente?, ¿Actual o actualizado?, ¿oportuno?, ¿se puede cubrir en el tiempo disponible?, ¿Adecuado a una presentación oral?, ¿Provoca desacuerdo?, ¿Es clara o ambigua?, ¿Se puede apoyar en evidencias?, ¿Merece la pena discutirlo?, ¿Se puede comparar?, ¿Son dos cuestiones o una?

Las preguntas propuestas por Huber, sirven como preguntas orientadoras para que el docente dirija la proposición que va a adquirir el debate, por lo cual no es necesario que las cumpla todas, pero sí es necesario que por lo menos contenga algún elemento relevante y significativo para el estudiante.

- **Decidir y explicar el formato de debate:** Cuando se habla de formato, se refiere a la forma que se va a desarrollar el debate, para lo cual según Alan Carlín al momento de decidir esto se deben tener en cuenta las siguientes características:

- El mismo tiempo para las dos posturas

---

<sup>108</sup> Huber (Citado por Sánchez Guillermo). *Debate en el aula como técnica didáctica y evaluativa*.

- Afirmativo o a Favor siempre primero y último, pues es el que tiene la carga de la prueba.
- Conocido por todos los participantes con antelación suficiente
- Tiempo total 30-90 minutos.

Como se mencionó, son consideraciones y como tal puede cambiar según los propósitos del docente, nosotros creemos que el tiempo es determinado por la forma en que se está dando el debate, ya que cortarlo en un momento en el cual se está llegando a la conclusión del tema puede ser un corte para la idea final, que al momento de quererla retomar quizás no tenga el mismo interés por parte del estudiante.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el docente debe tener en cuenta para desarrollar o adoptar un tipo de debate específico las siguientes consideraciones:

- Exposición Inicial o discurso constructivo (Tesis) Nuestros argumentos
  - Refutación (Antítesis) Ataques, defensas relativos a Exposición Inicial
  - Conclusión( Síntesis) Nuestras conclusiones A favor o en contra del porqué nuestra posición en el debate es la que debe secundar el jurado
- **Diseñar el acta de jueces:** El acta se constituye en elemento más importante del debate, ya que es allí donde se establecen criterios de evaluación de acuerdo a los tópicos propuestos por el docente, en este punto el docente está en la libertad de diseñar su propia acta o utilizar una de las ya existentes, siempre teniendo en cuenta los objetivos que busque.

- **Reunirse con los equipos y orientarles:** Ya que el docente es el experto deberá guiar a los estudiantes en su proceso de debate desde el punto de vista de argumentación y de conocimientos, en este punto se hace necesario que el docente sea imparcial con uno u otro grupo.

- **Escoger el jurado:** El docente puede escoger profesores de otras áreas o delegarles este papel a algunos estudiantes, incluso este puede delegar el papel de juez a un estudiante y por su parte el docente podrá adquirir el rol de observador crítico.

- **Protocolo del debate:** El debate debe implicar el mayor número de estudiantes, para lo cual el debate podrá ser desarrollado de la siguiente manera:

- Presentación del tema, los debatientes y el jurado bien por parte de uno de los jueces o bien por parte de uno de los alumnos que haga las veces de “maestro de ceremonias”.
- Ejecución del debate según el formato acordado.
- Cierre del debate por parte del alumno encargado del protocolo.
- Retirada del jurado para deliberar mientras el resto del aula formula preguntas a los debatientes.
- Comunicación del veredicto del jurado y realización de comentarios a los debatientes.

## **- Juzgar el debate**

### **Al respecto Sánchez:**

*La labor de los jueces se estructura en un antes, durante y después del debate. Los jueces, durante el debate, han de tener en cuenta qué hace cada participante y que no ha hecho. Así, el juez ha de observar y tomar notas de cada discurso de los alumnos. Tras el debate han de rellenar el acta o plantilla de valoración de debate y emitir un veredicto. Uno de los jueces puede controlar el tiempo.<sup>109</sup>*

## **- Comentarios personales y grupales**

### **Al respecto Sánchez dice:**

*La parte en la que nos encontramos puede ser, con diferencia, una de las más enriquecedoras de todo el proceso. El hecho de que unos alumnos, los jueces, sepan comunicar sus críticas de manera constructiva y valiente, y el hecho de que otros, los debatientes sepan asumir dichas críticas es un elemento de formación humana propio del debate.*

Como bien lo menciona Sánchez, este último apartado se considera el más importante dentro del debate, ya que es aquí en donde se da la retroalimentación del trabajo realizado por los estudiantes. Este punto, no se trata de decir si está bien o mal una u otra postura, se trata de darle argumentos a los estudiantes para que en próximas confrontaciones se

---

<sup>109</sup> Sánchez, Guillermo. *El debate en el aula como técnica didáctica y evaluativa.*

desenvuelva de una mejor manera ya sea en la parte investigativa, de argumentación o de análisis.

**7.4.3.4 Rol del estudiante:** El rol del estudiante puede ser más dispendioso, ya que el debe aplicar una serie de metodologías y conocimientos para llevar a cabo un buen papel dentro del debate. En este sentido tomamos como referencia los papeles que debe realizar el estudiante dentro del debate:

- I. **Analizar la proposición:** El estudiante deberá hacer uso de todas sus capacidades y analizar detenidamente los detalles del debate, deberá entenderlo y comprenderlo, si es necesario deberá informarse y prepararse de la mejor manera para que pueda exponer sus mejores argumentos y obtener buenos resultados.
- II. **Pensar en argumentos:** Una vez que ha comprendido de que se trata el debate, este deberá asumir una posición a favor o en contra de la premisa que haya establecido el docente, sea cual sea su decisión esta deberá estar bien argumentada. Estos argumentos no son para exponerlo aún, son argumentos que el tomara al inicio de la lectura de la premisa del debate para ir armando una idea que va a defender.
- III. **Investigar:** La investigación le dará fuerza a su argumentación, deberá buscar evidencias o conceptos que le ayuden a formar un referente teórico sobre el cual defenderse.
- IV. **Preparar una argumentación a favor o en contra:** Realizado los anteriores pasos el estudiante deberá decidirse en tomar una posición a favor o en

contra, sea cual sea su decisión deberá estudiarlas y comprenderlas ampliamente con el fin de defender la posición que ha tomado y con el fin de atacar la que ha descartado, lo que sin duda lo enriquecerá conceptualmente. Sánchez propone que el estudiante deberá realizar los siguientes pasos en este tópico:

- V. Repartir posiciones:** Como se está trabajando en grupo, los estudiantes deberán escoger las personas más idóneas para responder las preguntas, para realizar la exposición inicial, para reforzar con nuevas evidencias, para preparar preguntas a sus debatientes y para llegar a la conclusión final. Esto requiere orden y manejo por parte de los estudiantes, por lo cual se convierte un ejercicio interesante para evaluar el grado de autonomía que estos asumen sin la supervisión del profesor.
- VI. Redactar de forma interna:** Una vez que han reunidos toda la información, deberán presentar un informa con las evidencias, posturas o acciones que van a adoptar ya que este será el que se le presentara a sus demás compañeros, a los jurados y a sus contrincantes.
- VII. Practicar:** Por último, solo falta que los estudiantes ensayen sus roles, sus argumentos y practiquen entre si el debate, esto permitirá que ellos mismos sean autónomos y evalúen a sus compañeros de debate, con el fin de que los errores encontrados durante la práctica se discutan entre el grupo y se mejoren, esto hará que los tropiezos dentro del mismo cada vez sean mínimos.

Es así como el debate se convierte en un fuerte elemento de nuestra estrategia y elemento característico de ella, las posibilidades del debate descritas aquí brindan la oportunidad a que los docentes del área de tecnología las incluyan dentro de sus clases diarias, ya no basta con potenciar habilidades teórico-prácticas, es necesario

crear en el estudiante a través del área de tecnología herramientas de argumentación frente a la tecnología, esto ayudará a formar un sujeto más integro en su formación humana y escolar, dotándolo de valores para desenvolverse en su vida diaria.

#### 7.4.4 El foro

Como se mencionó en capítulos anteriores, el desarrollo de la tecnología ha impactado la escuela con una serie de elementos o herramientas que generan una oportunidad a que los profesores se formen en estas herramientas como las TICS, de tal manera que estas se conviertan en un apoyo metodológico para el desarrollo de su clase.

El foro puede ser utilizado como herramienta sincrónica o asincrónica, para nuestro caso, se utilizará como herramienta asincrónica debido a todas las posibilidades que ofrece este tipo de modalidad, a su vez, cuando pensamos en asincrónico, se debe acotar que su uso es dado de forma virtual y este es el espacio sobre el cual se utiliza esta herramienta dentro de la estrategia didáctica.

**7.4.4.1 ¿Qué es el foro?:** Realizando la aclaración de lo que se presenta aquí está dentro del marco de un foro virtual, se puede definir ***“como un centro de discusión acerca de un tema en particular que concentra opiniones de muchas personas de distintos lugares” (Ornelas, s/f)<sup>110</sup>.***

---

<sup>110</sup> Ornelas David. *Uso del foro de discusión virtual en la enseñanza*. Universidad Autónoma de Guadalajara, México.

Por otro lado Pérez (s/f) lo define como:

***“Como un espacio de comunicación formado por cuadros de diálogo en los que se van incluyendo mensajes que pueden ir clasificados temáticamente en donde los alumnos pueden realizar nuevas aportaciones, aclarar otras, refutar con los demás participantes, etc.”***

Benítez (1999)<sup>111</sup> lo define como ***“Un espacio que permite compartir entre todos los participantes sus reflexiones, búsquedas y hallazgos, así como de establecer nexos directos entre dos o más integrantes con base a sus núcleos de interés y ámbitos de trabajo docente”***. (p.37)

Tomando en cuenta todo lo anterior, podemos definir el foro virtual como un espacio propio de la tecnología que aplicado a la educación, propicia el encuentro de diferentes personas en momentos y lugares diferentes. A través de este espacio los estudiantes discuten sobre temas propuestos por el docente con el fin de llevar a otro plano de discusión los temas que son desarrollados en la clase. Estas discusiones son desarrolladas por medio de espacios virtuales que son configurados con ciertas características y que corresponden a las necesidades y objetivos que tenga el docente.

Lo interesante del foro virtual, es que los estudiantes tienen acceso en todo momento y en cualquier lugar a él, a las opiniones de sus compañeros y docentes, lo que permite que el estudiante pueda analizar de forma más detallada y sin afanes los comentarios que sus compañeros realizan en este espacio. A través del foro se puedan crear conexiones con personas que compartan los mismos gustos e intereses, posibilitando así la creación de lazos de amistad o de trabajo. El foro

---

<sup>111</sup> Benítez (tomado de la revista Tecnología y Comunicación Educativas N° 30)

virtual además brinda el espacio a que el estudiante tímido dentro del aula de clase, comparta de forma más abierta sus impresiones sobre un tema.

**7.4.4.2 Características de los foros virtuales:** Una de las principales características es que es una herramienta asincrónica, lo que trae consigo la ventaja para el estudiante que puede consultarlo en cualquier momento y que la información allí presentada siempre va a estar presente en este espacio para que la consulten.

En este sentido, el carácter asincrónico trae consigo que los foros se conviertan en **“herramientas que permiten un mayor grado de reflexión de lo aportado por los demás participantes, ya que se cuenta con más tiempo para organizar y escribir las ideas propias, y reflexionar sobre las opiniones de los demás”**<sup>112</sup>. Esta característica hace que el estudiante a su vez pueda investigar y preparar su respuesta de forma más acertada y coherente, ya que tiene la posibilidad de investigar y documentarse sobre el tema, antes de emitir un juicio de valor sobre lo que se está discutiendo, lo anterior trae consigo y como se menciona allí, procesos de reflexión por parte del estudiante y actitudes positivas frente a la búsqueda autónoma de su propio conocimiento.

Otra de las características del foro virtual es que promueve el aprendizaje significativo, entendiendo este como **“la adquisición por individuos de conocimientos, habilidades y actitudes como resultado de la integración grupal”**. (Ariza, Adolfo, 2000)<sup>113</sup> o como **“el intercambio y la cooperación social entre grupos de estudiantes para el propósito de facilitar la toma de decisiones o solución de problemas, la**

---

<sup>112</sup> Pérez Lourdes (S/f). *El foro virtual como espacio educativo: propuestas didácticas para su uso*. Universidad de salamanca, departamento de teoría e historia de la educación.

<sup>113</sup> Citado por: Pérez Lourdes (S/f). *El foro virtual como espacio educativo: propuestas didácticas para su uso*. Universidad de salamanca, departamento de teoría e historia de la educación.

***colaboración entre aprendices permite compartir hipótesis, enmendar sus pensamientos y trabajar sus discrepancias cognitivas***<sup>114</sup> Ralph y Yang (1993).

Es así que a partir de estas definiciones, se puede establecer las relaciones del foro virtual con el aprendizaje colaborativo. Por un lado se destaca que el foro se da en grupo, así la persona está trabajando de forma individual, lo anterior se da, porque es un grupo que está discutiendo sobre un tema pero en nuevo espacio caracterizado porque convoca a sujetos sobre un tema en particular, en este caso el tema es o puede ser propuesto por estudiantes o docente. Es decir, el estudiante es aislado del entorno grupal que siempre se ha manejado en la escuela, pero es inmerso dentro de esta individualidad, a un nuevo espacio en donde los estudiantes se reúnen y trabajan conjuntamente para alcanzar una meta ya establecida.

Como lo menciona Ralph y Yang, el aprendizaje colaborativo permite compartir hipótesis, pensamientos y trabajar mediante sus discrepancias cognitivas. En un principio el docente lanza una hipótesis a los estudiantes, luego estos discuten sus puntos a favor y en contra de estas, lo que hace que aquellas personas que comparten dicho punto de vista se unan y desarrollen toda una serie de acciones académicas para convencer a aquellos compañeros que no comparten esta visión se convenzan de adoptarla, por otro lado, pasa lo mismo con aquellos que toman otros puntos de vista y se relacionan para apoyar lo que creen que esta correcto, es así, como se desarrolla una serie de acciones en donde los estudiantes se organizan, estudian, investigan. Cabe aclarar que lo anterior no es impuesto por el profesor, es una motivación propia de ellos y es de allí en donde toman elementos que son útiles para su vida, se genera un aprendizaje significativo porque el estudiante toma la nueva información que posee y la relaciona con la que ya tiene.

---

<sup>114</sup> Citado por cabero en su libro: *colaborando-Aprendiendo*.

Sumado a esto, la relación también puede ser vista desde las habilidades<sup>115</sup> que potencia el aprendizaje significativo y que también se dan en la aplicación del foro virtual. Estas habilidades van en el orden de que promueve las relaciones entre los alumnos, desarrolla habilidades interpersonales y estrategias para resolver conflictos, promueve el respeto por el otro, desarrolla la tolerancia.

Otra de las características presentes en el foro virtual son las expresadas por Pérez en el artículo el uso del foro en la educación virtual, entre las que destacamos que el foro **“Refuerza el aprendizaje y mejora su significatividad”**, es decir, el aprendizaje al hacer autónomo es más significativo para el estudiante, porque es él, el que lo busca y lo extrae, lo utiliza y lo pone en manifiesto y se hace más significativo para el debido a que ve si utilidad no por lo dicho por el maestro, sino por su aplicación.

También encontramos que **“permite conocer las actitudes de los alumnos frente a ciertos temas”** ya que muchas veces los estudiantes no se sienten cómodos al expresar sus opiniones frente al salón, por lo cual el foro virtual se convierte en una excelente herramienta para que los estudiantes más tímidos participen de forma activa.

La siguiente característica está relacionada con que **“Favorece el desarrollo de habilidades sociales mediante la interacción”**, esta habilidad está directamente relacionada con la anterior, ya que muchas veces los estudiantes son tímidos y no pueden expresarse como quisieran con sus compañeros en el aula de clase. El foro virtual en este sentido permite la interacción de opiniones y puntos de vista entorno a al tema de clase o a gustos en particulares, haciendo que los estudiantes creen nuevos lazos y refuercen los ya existentes.

---

<sup>115</sup> Habilidades nombradas en, *El foro electrónico: Una herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje colaborativo*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Número 17. 2004

La última habilidad está relacionada con que **“ayuda a mejorar habilidades de comunicación escrita”**, habilidad que es de suma importancia para cualquier área de formación y que muchas veces es descuidada ya que se asume que el estudiante debe tenerla.

**7.4.4.3 Usos de los foros:** El uso de los foros siempre debe estar matizado como una herramienta complementaria y nunca sustitutiva de la labor docente, estos se deben utilizar para complementar el trabajo debido a la riqueza metodológica y didáctica que traen consigo, realizando esta aclaración se pueden resaltar los siguientes usos.

- **Para favorece el cambio de información:** el intercambio de información siempre está presente dentro del foro, es el elemento vital que le da sentido, ***el intercambio de información puede ir desde la simple petición de ayuda sobre algún tema en concreto, hasta la inclusión de texto o de contenidos concretos***<sup>116</sup>. Intercambio de información que muchas veces no se da por pena a hablar con el otro o por no saber expresarse oralmente.

- **Debate, dialogo y comunicación:** el intercambio de información permite el intercambio de opiniones y experiencias, en donde el estudiante puede hacer una acción más reflexiva de los argumentos en pro o en contra del otro.

- **Espacios de socialización:** Muchas veces en el aula, el tiempo es corto debido a las dinámicas de la escuela, por lo cual el docente se ve imposibilitado a desarrollar

---

<sup>116</sup> Pérez Lourdes (S/f). *El foro virtual como espacio educativo: propuestas didácticas para su uso*. Universidad de salamanca, departamento de teoría e historia de la educación.

todas las actividades o tener una charla con los estudiantes, lo que implica no conocer los puntos de vista de muchos de los estudiantes. El foro al ser asincrónico permite al docente conocer los puntos de vista de todos y realizar reflexiones sobre cada comentario.

Otro tipo de funciones, expresadas por Ornelas están relacionadas con el comentar, crítica y analizar textos, realizar comentarios de prácticas simulados, discutir o resolver soluciones para un caso real o ficticia, recuperar experiencias de las prácticas de campo realizadas por los alumnos, que guardan estrecha relación con las ya nombradas, solo que aquí se hacen mucho más específicas. Lo importante en este punto, es resaltar el uso que tienen en la escuela y los beneficios que trae para el docente aplicarnos como herramienta complementaria para la realización de sus clases. En este sentido, hablamos de tres tipos de usos que se le puede dar el docente a los foros, entre los cuales se destacan tres puntualmente:

**-Los foros como complemento:** como se mencionó , muchas veces el docente no puede terminar las actividades planeadas dentro del aula de la clase, por lo cual puede pedir a los estudiantes que ingresen al foro virtual para continuar con el tema para dar el intercambio de idea y las conclusiones finales.

**-Los foros como apoyo:** esta función se encuentra relacionada con el apoyo extra clase que se le puede brindar a aquellos estudiantes que tienen dificultades con un tema. En este espacio, los estudiantes pueden comentar sus dudas e intercambiar experiencias entre compañeros y con el profesor.

**-Los foros como suplemento:** El profesor previamente pudo haber desarrollado ciertas actividades para ser trabajadas con el curso, una vez que los estudiantes se

encuentren familiarizados con ellos, puede hacer uso de esta herramienta y plantear actividades que se puedan realizar a través de ellos.

**7.4.4.4 ¿Qué evaluar en los foros de discusión?:** Al tener un enfoque de aprendizaje significativo y colaborativo, la evaluación debe ser distinta a la cotidiana ya que el estudiante puede sentirse presionado por la evaluación dejando a un lado el objetivo en sí de la calificación, por lo cual Ornelas propone la siguiente forma de evaluar:

1. **Fundamentación en el trabajo:** esto se ve reflejado en el tipo de aportaciones realizadas por el estudiante, referido a si hace mención o análisis de textos o referentes teóricos sobre los cuales está basando su razonamiento.
2. **Argumentos lógicos y claramente plateados:** El estudiante debe ser consecuente con lo que argumenta, si en algún punto toma un punto de vista debe seguir desarrollando este punto de vista y si lo desea cambiar, deberá dar justificación a través de sus comentarios del porque lo cambio. Además de esto la forma en que se expresa debe ser clara para sus estudiantes y sus compañeros y no ser contradictorio entre sus mismas opiniones.
3. **Expresión escrita apropiada:** Uno de los fenómenos que ha traído estas herramientas, es que los estudiantes ya no escriben las palabras completas y no tienen en cuenta signos de puntuación y tildes, se hace necesario evaluar estos aspectos ya que son necesarias para su desarrollo profesional.

## 8. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

---

En el marco del cumplimiento de los objetivos del trabajo de grado, se optó por utilizar el enfoque cuantitativo de investigación, debido a que las características metodológicas que lo caracterizan hacen que este tipo de enfoque sea el adecuado para alcanzar los objetivos aquí planteados.

Dentro del enfoque de la investigación cuantitativa encontramos según la lógica de Campbell y Stanley (1996) dos tipos de investigación: la experimental y la no experimental. Los primeros pueden dividirse en pre experimentos, experimentos “puros” y cuasi experimentos”, y a su vez cada uno de ellos presenta ciertos diseños enfocados a la investigación.

### 8.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN SELECCIONADO

El diseño de investigación entendido como **“El plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea”**<sup>117</sup>, da respuesta a tres propósitos dentro de la investigación cuantitativa como lo son el de **“responder a las preguntas de**

---

<sup>117</sup> Sampieri, Fernández, Baptista. *Metodología de la investigación*. México Mc Graw Hill s.a. p.158.

**investigación, cumplir con los objetivos de estudio y someter a prueba una hipótesis”<sup>118</sup>**

En este sentido y atendiendo a los lógicas ya mostradas se seleccionó la investigación experimental, en la cual encontramos el **“El diseño de preprueba-posprueba con un solo grupo”<sup>119</sup>** caracterizado por utilizar un solo grupo de investigación y someterlo a una prueba inicial ( preprueba) y una prueba final (posprueba), de tal modo que la comparación entre ambas pruebas permita entender, analizar y comprobar si las intervenciones o estímulos utilizados a fin de comprobar la hipótesis surgieron o no efecto en el grupo de investigación.

Atendiendo a la lógica de Campbell Stanley se presenta (gráfico n°7) el diseño mencionado de la siguiente manera:



**Gráfico n°7: Diseño preprueba-posprueba con grupo control**

**En donde:**

**G1:** Grupo de sujetos

**O1:** Pre-prueba que se le realiza al grupo de investigación antes de aplicar el estímulo.

**X:** Estimulo o condición experimental

**O2:** Post-prueba que se le realiza al grupo de investigación después de haber aplicado el estímulo.

---

<sup>118</sup> Sampieri, Fernández, Baptista. *Metodología de la investigación*. México Mc Graw Hill s.

<sup>119</sup> Sampieri, Fernández, Baptista. *Metodología de la investigación*. México Mc Graw Hill s.a. p.158.

## 8.2 SITUACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Definido y mencionado el tipo de investigación, el diseño y la población que va a hacer parte de este estudio, la situación de la investigación que se utilizó en este trabajo puede ser resumida en las siguientes etapas.

- **SELECCIÓN DEL GRUPO:** La selección del grupo estuvo relacionada con las dinámicas que se dieron y que mostrarán más adelante.
- **Exploración:** Momento en el cual se recogió información acerca de las dinámicas en que se desarrollan los estudiantes del grado 801, dinámicas referidas a situaciones académicas de los estudiantes y condiciones socioeconómicas de ellos. Esta exploración fue realizada con el docente encargado del curso 801 del área de tecnología.
- **De pre-prueba:** Momento en el cual los estudiantes son sometidos a una prueba inicial sobre sus conocimientos en el área de tecnología.
- **De aplicación de material educativo:** Momento el cual los estudiantes interactúan con el material educativo y son sujetos al análisis de los instrumentos de recolección de datos.
- **De post prueba:** Momento en el cual los estudiantes son sometidos a una prueba final, en relación con lo visto en la aplicación del material educativo.

- **Análisis de datos:** Momento en el cual se reúne toda la información recolectada gracias a los instrumentos, con el fin de evidenciar si la intervención realizada con el material educativo produjo o no algún cambio en términos de conocimientos en relación con la tecnología.

### **8.3 SELECCIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN**

La selección del grupo de investigación corresponde a los hechos observados en la práctica educativa con los estudiantes de grado octavo, ya que lo evidenciado allí dio origen al cuestionamiento inicial sobre el cual fue construido este trabajo. Es por este motivo que se decidió mantener este grado como grupo de investigación, ya que partimos del hecho que los conocimientos que tienen los estudiantes de ahora (2014) con respecto a los estudiantes con los que se realizó la práctica (2012) son similares, supuestos que son sustentados desde aspectos como la formación educativa que han tenido desde grado sexto hasta octavo en el área de tecnología y la edad que poseen, el sector en el que viven y las condiciones socio económicas en las que se encuentran inmersos.

Otro factor implícito en la escogencia del grupo de investigación se encuentra relacionado con la disponibilidad de espacios físicos y de horarios en el colegio, dando como resultado que el único curso de grado octavo que cumplía con estos dos requerimientos fue el 801. De esta manera se dio la selección del grupo de investigación, con el cual se trabajó durante un mes (correspondiente a 30 horas) en la aplicación del material educativo con miras a modificar algunos aspectos de la cultura tecnológica, aspectos que serán mencionados más adelante en el apartado de resultados.

## 8.4 UNIDAD DE TRABAJO

La unidad de trabajo es considerada como **“el grupo de estudiantes con quienes se tuvo contacto directo para la obtención y análisis de la información que se requiere”**<sup>120</sup>. Planteadas y descritas las consideraciones sobre las cuales se escogió el grupo, la unidad de trabajo estuvo constituida por 32 estudiantes entre niños y niñas, matriculados en el grado 801 del Colegio Rafael Núñez de Bogotá jornada mañana durante el año 2014 período I.

## 8.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Con el objetivo de comprobar la hipótesis planteada se creó una serie de instrumentos<sup>121</sup> que buscaban recoger información acerca de cultura tecnológica de los estudiantes de grado octavo. Estos instrumentos responden a la relación de coherencia que debe existir entre la pregunta del trabajo de grado y sus objetivos, de tal forma que la confiabilidad<sup>122</sup> y validez<sup>123</sup> de estos sea de un alto porcentaje.

Los instrumentos que se muestran en los anexos son los utilizados en el proceso de investigación, estos responden a una serie de preguntas planteadas antes de su creación. Estas preguntas fueron las siguientes:

---

<sup>120</sup> Otálora Nelson. *Los obstáculos epistemológicos en los procesos de conocimientos tecnológicos, análisis de una experiencia de educación en tecnología*. pág. 57.

<sup>121</sup> El instrumento de recolección de datos entendido como *“el recurso del que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información, los cuales sintetizan la labor previa de la investigación y resume los aportes del marco teórico”* Pág.149,150 Carlos Sabino.

<sup>122</sup> Se refiere a la consistencia de las puntuaciones obtenidas por las mismas personas cuando se les examina.

<sup>123</sup> Un instrumento de medición es válido cuando mide aquello para lo cual está destinado.

### ***¿Qué buscamos recoger con esta información?***

- *Buscamos recoger todo aquella información que se encuentre relacionada con la cultura tecnológica de los estudiantes.*

### ***¿Qué aspectos de la cultura tecnológica buscamos medir?***

- *Aquellos aspectos relacionados con las representaciones mentales, creencias, valores y pautas de comportamiento.*

### ***¿Cuáles instrumentos vamos a utilizar para recoger dicha información?***

- *Los instrumentos deben ser adecuados, pertinentes y suficientes, por tal motivo se seleccionará la encuesta, el diario de campo, la entrevista y formatos de recopilación de datos de foro y debate.*

### ***¿En qué momento y con qué tiempos se aplicaran estos instrumentos?***

- *Los instrumentos deberán ser aplicados en cada una de las sesiones, en el caso de la encuesta y la entrevista serán aplicada al finalizar cada sesión. Los formatos de recopilación del foro y el debate serán analizados fuera de la clase el mismo día.*

## 8.6 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Para recoger la información que necesitábamos se crearon los siguientes instrumentos (gráfico n°8)

Instrumentos	¿Qué es?	Características	¿Qué evalúa?
<p><b>Instrumento para analizar las opiniones en el foro</b></p> <p><b>Anexo n° 10</b></p>	<p>Instrumento que permite analizar las respuestas de los estudiantes en el foro en relación con unas categorías de análisis que se han creado.</p>	<p>El investigador encontrará 5 categorías de análisis y cada una de ellas representa un criterio de evaluación. Al estudiante se le asigna según lo evaluado por el investigador una categoría, además el investigador cuenta con una casilla donde puede realizar todo tipo de observación.</p>	<p>Evalúa los aspectos de la cultura tecnológica entorno a las representaciones, creencias, valores y pautas de comportamiento. A su vez evalúa la forma en que se expresa de forma escrita e estudiante y si hace o no uso de referentes teóricas para sustentar sus respuestas.</p>
<p><b>Instrumento para analizar la participación en el debate</b></p> <p><b>Anexo n° 11</b></p>	<p>Instrumento que permite observar como es el comportamiento de los estudiantes al momento de su participación en el debate</p>	<p>El investigador encontrará 12 categorías de análisis que busca develar el comportamiento de los estudiantes en el debate. El instrumento posee el espacio para registrar a los integrantes del grupo, cada grupo es sometido a la evaluación de los 12 criterios y se les asigna una escala de valor, en donde L: Logrado, MI: Medianamente logrado y NI: No logrado. A cada uno se le asigna respectivamente un valor de 2, 1 y 0.</p>	<p>Evalúa los aspectos de la cultura tecnológica entorno a las representaciones, creencias, valores y pautas de comportamiento.</p> <p>Evalúa la forma en que los estudiantes expresan sus ideas, la forma en que dan sus argumentos, si utiliza o no utiliza referentes teóricos para defender su opinión, la forma en que defiende sus argumentos, si respeta o no la</p>

			palabra de los demás grupos y la forma en que cada uno de los integrantes del grupo participa para dar y defender una idea.
<b>Instrumentos para analizar el informe del debate</b>  <b>Anexo n°12</b>	Instrumento que permite evaluar el informe que han producido los estudiantes con relación al debate y las dinámicas que se generaron en él.	El investigador encontrará 4 categorías de análisis, cada una de ellas tiene un valor cualitativo, que el investigador deberá seleccionar y asignar a cada grupo del debate. Además el investigador tiene una casilla de observaciones para que registre sus impresiones del documento entregado por los estudiantes.	Evalúa los aspectos de la cultura tecnológica entorno a las representaciones, creencias, valores y pautas de comportamiento. Otro aspecto que permite evaluar es si el estudiante utiliza referentes teóricos para dar respuestas a las preguntas planteadas en el formato final del informe.
<b>Instrumentos para analizar el desarrollo de la clase</b>  <b>Anexo n°13</b>	Instrumento que le permite al docente evaluar cómo se dio el desarrollo de la clase según lo que él había planeado.	El docente encontrará 16 preguntas que deberá responder según lo observado en clase. Al frente de cada una de ellas cuenta con un amplio espacio para que las responda.	Evalúa la forma en que se dio clase y si las estrategias y actividades utilizadas en el área de clase fueron acordes al objetivo que pretendía conseguir.
<b>Instrumentos para analizar una noticia en función de tablas CTS 1</b>	Instrumento que permite al investigador evaluar las respuestas de los estudiantes en relación con la utilización de las tablas CTS	Este instrumento está construido de tal forma que el investigador debe asignarle un color al estudiante que cumpla las categorías de análisis. El color amarillo significa que el estudiante cumplió el objetivo de la categoría de análisis y el color azul	Evalúa aspectos de la cultura tecnológica como representaciones, creencias, valores y pautas de comportamiento. Además evalúa como el estudiante utiliza el análisis de las tablas

<p><b>Anexo n°14</b></p>		<p>que no lo cumplió. Las categorías de análisis son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción social del conocimiento en relación con los conceptos y valores.</li> <li>• Consecuencias de la C y T en relación con los conceptos y valores.</li> <li>• Control social de la C y T en relación con los conceptos y valores.</li> </ul>	<p>CTS para comprender de una mejor manera una noticia.</p>
<p><b>Instrumentos para analizar una noticia en función de las tablas CTS 2</b></p> <p><b>Anexo n°15</b></p>	<p>Instrumento que permite al investigador observar y evaluar las respuestas de los estudiantes entorno a la tabla CTS 2</p>	<p>El instrumento está conformado por tres categorías de análisis que le permiten al investigador asignarle una o más categorías de análisis al investigador. El investigador deberá colocar con color azul aquellas categorías en que se ven evidenciadas en las respuestas de los estudiantes y de color rojo aquellas categorías que no. Además cuenta con espacio para que registre que aspectos de la cultura tecnológica se ven reflejados en las respuestas de los estudiantes y una casilla extra en donde puede realizar las observaciones que considere necesarias.</p>	<p>Evalúa aspectos de la cultura tecnológica como las creencias, representaciones, valores y pautas de comportamiento. Adicionalmente evalúa como el estudiante analiza una noticia teniendo en cuenta sus acontecimientos principales, sus antecedentes y consecuencias. Por último evalúa si el estudiante utiliza referentes teóricos para resolver las preguntas que se le plantean.</p>
	<p>Instrumento que permite al investigador recolectar información acerca de la relación de</p>	<p>El instrumento se encuentra compuesto por cuatro categorías de análisis, en donde cada</p>	<p>Evalúa aspectos de la cultura tecnológica como representaciones,</p>

<p><b>Instrumentos para analizar el cuestionario</b></p> <p><b>Anexo n°16</b></p>	<p>coherencia que existe entre las preguntas del cuestionario y las respuestas del estudiante.</p>	<p>una de ellas presenta unos criterios de evaluación cualitativos que le dan la posibilidad al investigador a asignarles una o más categorías de análisis a los estudiantes en relación con las respuestas a las preguntas planteadas. Además el investigador cuenta con dos casillas adicionales en donde deberá anotar aquellos aspectos de la cultura tecnológica y una casilla de observación para que registre comentarios extras acerca de las respuestas dadas por los estudiantes.</p>	<p>creencias, valores y pautas de comportamiento. Además evalúa si las respuestas de los estudiantes con relación a cada una de las preguntas del cuestionario es correcta y si hace uso de referentes teóricos para sustentar sus respuestas.</p>
<p><b>Instrumento diario de campo</b></p> <p><b>Anexo n°17</b></p>	<p>Instrumento de observación que le permite al docente registrar todos aquellos aspectos de la clase en relación con las actividades, temáticas y comportamientos de los estudiantes.</p>	<p>El instrumentos se encuentra compuesto por tres categorías de análisis definidas como un registro general de situaciones, comentarios acerca de lo observado en clase y una reflexiones que debe realizar entorno a lo anteriormente nombrado</p>	<p>Evalúa el comportamiento de los estudiantes entorno a las temáticas de la clase y las actividades propuestas.</p>

**Gráfico n°8: Descripción de los instrumentos**

## 8.7 TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo entendido como el momento en el cual se desarrollan una serie de actividades y se emplean una serie de instrumentos para recoger una información se estructuro de la siguiente manera:

**8.7.1 Fase 1: Recolección de la información:** Esta fase tuvo como objetivo recoger toda información relevante con la cultura tecnológica de los estudiantes; es decir representaciones mentales, creencias y valores.

En esta fase se emplearon dos acciones: el registro y transcripción de información, para lo cual se emplearon 4 técnicas: La observación, la entrevista, la encuesta y la recogida de material protocolario.

La observación fue utilizada para determinar el comportamiento y reacción de los estudiantes en relación con las actividades planteadas en la plataforma y la forma que expresaban sus ideas al momento de participar en el debate.

La entrevista fue utilizada para recoger información más detallada y directa de los estudiantes, para lo cual se trabajó una entrevista estructurada que permitió obtener información más extensa de las representaciones mentales, valores, pautas de comportamiento y creencias que tienen los estudiantes.

La encuesta se utilizó como elemento alternativo a la entrevista, ya que muchos de los datos que dieron los estudiantes en la encuesta, no guardan una estrecha relación con la entrevista, ya que de cierta forma en la entrevista se notó que los estudiantes estaban tímidos y temerosos al contestar las preguntas.

La recogida de material protocolario se utilizó para recoger información acerca de los aspectos de la cultura tecnológica, ya que a través de estos los estudiantes plasmaron sus ideas, concepciones, formas de actuar. El material protocolario recogido en este trabajo corresponde a: Foros realizados en todas las sesiones,

cuestionarios sobre lo que los estudiantes leen y consultan, maquetas que dan cuenta de la abstracción realizada por los estudiantes, informes de debate sobre situaciones problemas y análisis de un problema utilizando los cuadros CTS para la comprensión y resolución de problemas.

**8.7.2 Fase 2: Organización de información:** La organización de la información se realizó sesión por sesión, ya que para cada clase se tenían previsto los instrumentos necesarios para trabajar, a su vez esta información fue organizada en carpetas para posteriormente ser analizada de acuerdo a categorías de análisis referidas a los aspectos de la cultura tecnológica.

**8.7.3 Fase 3: Análisis de la información:** Esta fase corresponde al análisis de la información obtenida sesión a sesión y registrada en cada uno de los instrumentos creados para ello. Dicha información se organizó en categorías referentes a: Representaciones mentales, creencias, valores, participación en el debate, Aprendizaje basado en problemas, pertinencia cuadros CTS y relación entre lo teórico y lo práctico. Para realizar dicha categorización, nos basamos en el marco teórico expuesto anteriormente y para asignar la información obtenida a una categoría se recurrió a la interpretación por parte de nuestra

El análisis de la información parte con los datos recogidos en la preprueba, pasa por un momento en el cual se analizan todos los datos obtenidos durante la aplicación del material y termina con el análisis de la información de la posprueba. Luego de esto, se realiza una comparación entre las dos pruebas de tal forma que se analiza y se concluye el impacto que generó la intervención a través del material educativo.

## **9. MATERIAL DIDÁCTICO**

---

### **9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL**

El material didáctico (Llamado descubriendo la tecnología) para este trabajo de grado se concibe como una plataforma virtual en moodle a través de la cual se presentan una serie de temáticas y actividades las cuales buscan que el estudiante adquiera conocimientos y habilidades en relación con la tecnología, exprese sus ideas a través del debate y las ponga de manifiesto en la solución de situaciones problemas.

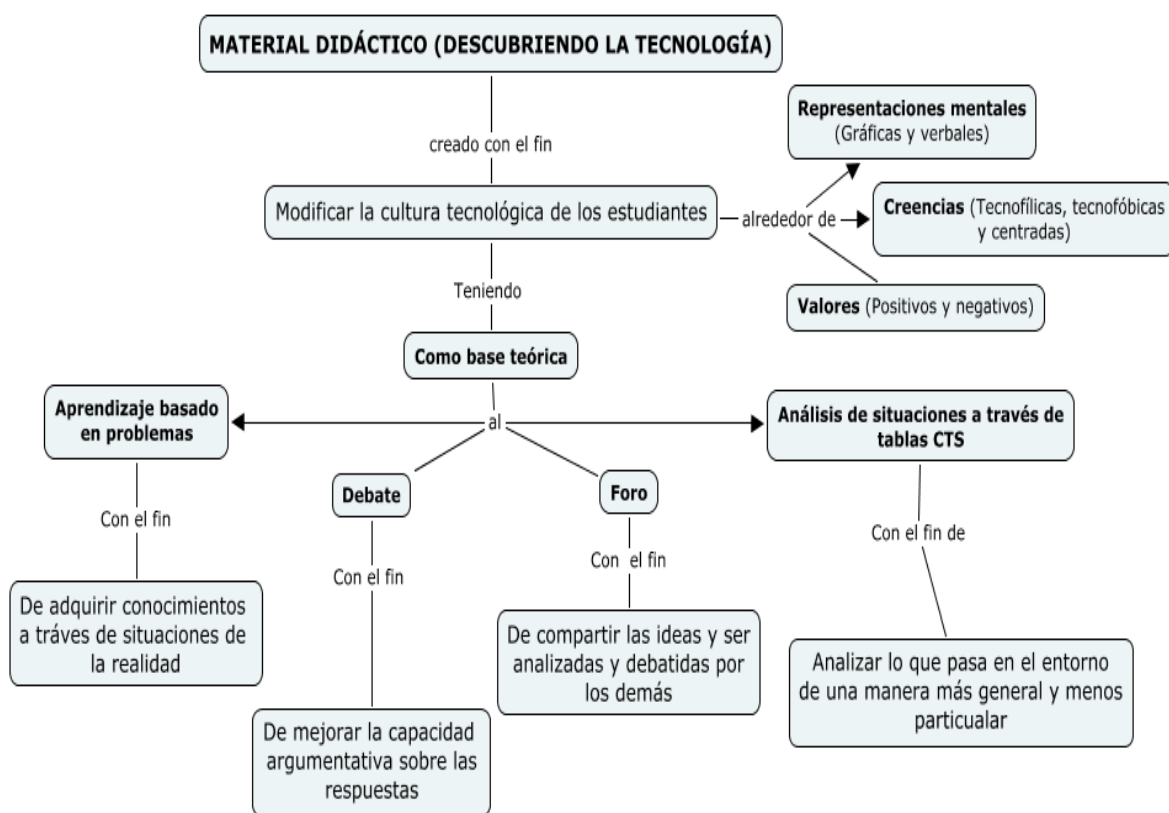
El material se caracteriza por presentar sesión a sesión una temática diferente, la cual permite al estudiante responder cuestionarios y foros sobre lo que se presenta allí, además cuenta con la posibilidad de consultar enlaces externos como videos, documentos virtuales y páginas web interactivas. El material se estructura a través de ocho sesiones o fases, propuesto para ser desarrollado en un mes (12 horas en clase y 1 hora de trabajo en casa).

### **9.2 FUNDAMENTOS**

Los fundamentos entendidos como la base teórica que fundamenta la utilización de los elementos característicos de la plataforma: APB, foro y debate.

La utilización del APB permite que el estudiante adquirir conocimientos a través de la solución de situaciones problemas, lo que garantiza la repetición no memorística del conocimiento. El foro se convierte en la herramienta que permite al estudiante desarrollar habilidades a través de la comunicación escrita, que permite al docente conocer puntos de vista del estudiante que no conocía por el miedo que este puede tener por la participación en el aula de clase.

El debate se convierte en la herramienta por la cual el estudiante tiene la posibilidad de expresar sus ideas de forma oral, mejorando su lenguaje y adquiriendo capacidad argumentativa para defender sus ideas. (Ver gráfico 9).



**Gráfico n°9: Fundamentos teóricos sobre los que se basa la propuesta**

## 9.3 ESTRUCTURA

El material didáctico se encuentra estructurada en relación a: Temáticas, actividades (momentos), propósito o intencionalidad, recursos. (Ver gráfico 10)

**Temáticas:** Aquellos contenidos que se desarrollan en el material con el objetivo que el estudiante los apropie. Esta temáticas responden a tres planteamiento: Deben tener relación con las vacíos observados en la práctica, deben estar en concordancia con la cultura y tecnológica y debe responder a los requerimientos del colegio.

**Actividades:** Aquellas acciones utilizadas para reforzar el conocimiento, en este sentido encontramos cuestionarios, preguntas de foro y de debate, análisis de tablas CTS y construcción de maquetas partiendo de situaciones problemas.

**Propósito o intencionalidad:** Las actividades desarrolladas en cada sesión tienen el propósito de brindar al estudiante conocimientos sobre tecnología que le permitan adquirir la habilidad de solucionar problemas.

**Recursos:** Entendidos como material extra para dar diferentes puntos de vista sobre la temáticas trabajadas, en este caso se utilizaron videos de youtube, documentos virtuales construidos por nosotros, enlaces a páginas web interactivas como la de la Eso y comunicación con los estudiantes por medio de Facebook.

Sesión	Temática	Actividades	Propósitos	Recursos
<b>Sesión 1</b>	<b>Introducción a la tecnología:</b> -Tecnología en la prehistoria. -Inventos antiguos pero vigentes. -Avances tecnológicos de la antigüedad. -Artefacto, sistema y proceso tecnológico.	-Cuestionario -Foro -Resumen de la clase.	Brindar una introducción acerca de conceptos claves de tecnología como artefacto, sistema y proceso, observando cómo han evolucionado a través de la historia	-Enlaces páginas interactivas. -Videos creados por nosotros y videos de YouTube. -Documentos virtuales.
<b>Sesión 2</b>	<b>Estructuras:</b> -Introducción a las estructuras. -Evolución de las estructuras en la historia. -Tipos de estructuras artificiales.	-Foro: Destrucción puente de Tacoma. -Tarea estructuras. -Cuestionario sobre estructuras. -Foro: Importancia de las estructuras en la sociedad.	Introducir al estudiante en el conocimiento de las estructuras, sus tipos, características y su importancia en el desarrollo de la sociedad, de tal forma que le permita analizar problemas y proponer soluciones utilizando este conocimiento.	Enlaces páginas interactivas. -Videos creados por nosotros y videos de YouTube. -Documentos virtuales.
<b>Sesión 3</b>	<b>Estructuras y biónica</b>	-Construcción de una mano biónica -Cuestionario -Foro: Importancia de la biónica para el ser humano	Aplicar los conocimientos teóricos en la adquisición de habilidades prácticas, mediante el análisis de una situación problema y su posterior solución a través de la estrategia de construcción	- Enlaces páginas interactivas. -Videos creados por nosotros y videos de YouTube. -Documentos virtuales.
<b>Sesión 4</b>	<b>Solución de problemas con tecnología.</b>	-Foro energías alternativas. -Cuestionario sobre el problema ambiental e implicaciones tecnología-Hombre	Introducir a los estudiantes en la solución de problemas utilizando sus conocimientos en tecnología	- Enlaces páginas interactivas. -Videos creados por nosotros y videos de YouTube. -Documentos virtuales.
	<b>Introducción al debate:</b>	-Debate sobre la	Introducir al estudiante en las	Enlaces páginas interactivas.

<b>Sesión 5</b>	-Discusión sobre la construcción de la mano.	construcción de la mano. -Informe del debate. -Foro: Humanoides -Foro: Humanoides 2	dinámicas del debate, de tal forma que aprenda expresar sus ideas y defenderlas con argumentos.	-Videos creados por nosotros y videos de YouTube. -Documentos virtuales.
<b>Sesión 6</b>	<b>Análisis de situación problema a través de tabla CTS.</b> -Análisis del dilema ético experimentación con animales.	-Análisis situación problema: Dilema ético experimentación con animales. -Foro: Ventajas de analizar un problema utilizando la tabla CTS.	Brindar al estudiante herramientas conceptuales que le permitan analizar situaciones problemas a través de los parámetros CTS, lo que le permitirá dar mejores soluciones a problemas que se enfrente	Enlaces páginas interactivas. -Videos creados por nosotros y videos de YouTube. -Documentos virtuales.
<b>Sesión 7</b>	<b>Análisis de situación problema a través de tabla CTS</b>	-Análisis de una noticia relacionada con tecnología -Foro	Acercar a los estudiante a fenómenos de la realidad y de su entorno, de tal forma que planteen soluciones desde lo que conocen	Enlaces páginas interactivas. -Videos creados por nosotros y videos de youtube. -Documentos virtuales.
<b>Sesión 8</b>	<b>Debate</b> -Debate sobre las soluciones planteadas de los estudiantes.	-Debate final: Solución a la situación problema planteada	Familiarizar a los estudiantes con la estrategia del debate, en la cual deberán mostrar sus capacidades orales y argumentativas a través de la exposición de la solución de la situación problema	Enlaces páginas interactivas. -Videos creados por nosotros y videos de YouTube. -Documentos virtuales.

**Gráfico n°10: Estructura de la plataforma**

## 9.4 ORGANIZACIÓN

La organización está referida a la forma correcta en que deben entrar los estudiantes para desarrollar las actividades propuestas, a continuación se presenta como está organizada la plataforma.

Los estudiantes cuando ingresen a la dirección [www.cultutecno.com/moodle/](http://www.cultutecno.com/moodle/) se encontraran con un personaje llamado volti (figura 4), personaje que representa la plataforma.



**Gráfico n°11: Personaje de bienvenida de la plataforma, llamado volti**

Luego se desplazan hacia la parte de abajo en donde se les dará la bienvenida, mostrándoles que se va a hacer y cómo deben ingresar la plataforma. (gráfico n° 12).

**Tecnología**

La forma en que avanza la tecnología ha provocado diferentes cambios en nuestra cultura, al punto en que la forma de expresarnos, comunicarnos, la forma de aprender, de interactuar, etc., se vieron modificadas por los grandes avances de la tecnología a través de la historia. Estos avances han sido tantos y tan maravillosos que se hace necesario entenderlos y hacer uso racional de ellos, no basta con utilizar lo que produce la tecnología, es necesario entenderla, adentrarnos en sus actos, en sus propósitos y en sus métodos con el fin de hacer un uso responsable y provechoso de ella.



**Tecnología**

La forma en que avanza la tecnología ha provocado diferentes cambios en nuestra cultura, al punto en que la forma de expresarnos, comunicarnos, la forma de aprender, de interactuar, etc., se vieron modificadas por los grandes avances de la tecnología a través de la historia. Estos avances han sido tantos y tan maravillosos que se hace necesario entenderlos y hacer uso racional de ellos, no basta con utilizar lo que produce la tecnología, es necesario entenderla, adentrarnos en sus actos, en sus propósitos y en sus métodos con el fin de hacer un uso responsable y provechoso de ella.

**Gráfico n°12: Bienvenida a la plataforma**

Una vez que se ingresa a la plataforma, lo primero que se debe tener en cuenta son los bloques de trabajo que se encuentran a lado derecho e izquierdo de la pantalla, el bloque derecho se encentra toda la información referente a la entrega de trabajos (gráfico n°13), y en el bloque izquierdo la información referente a la organización de los módulos (gráfico n°14).

La primera imagen que encuentra cuando se ingresa a la plataforma son los personajes representativos de cada una de las actividades (Gráfico n°15)

Gráfico n°13: Bloques de trabajos

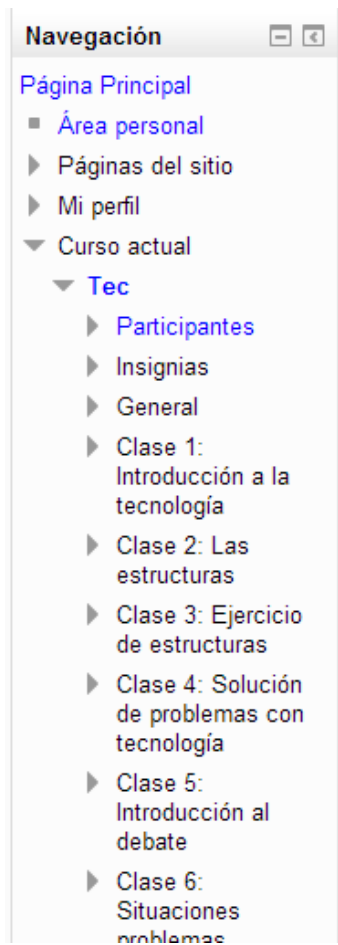


Gráfico n°14: Organización de módulos

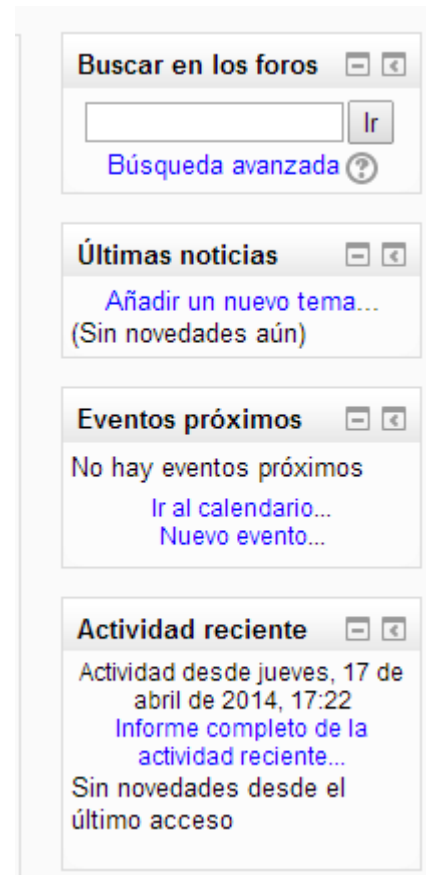


Gráfico n°15: Presentación de personajes de la plataforma

La plataforma está dividida en 8 bloques, cuya diagramación es similar en cada uno de ellos, a continuación presentamos un bloque y los elementos que lo componen.

### 9.4.1 Elementos que componen al bloque:

**Título de la clase:** Busca dar una orientación general acerca de la temática que se va a trabajar, (gráfico n°16)

**Banner:** Muestra a través de una animación el tema y los subtemas que se van a trabajar, (gráfico n°17)

Clase 1: Introducción a la tecnología



Gráfico n°16 y 17: Título de la clase

**Personaje de la sesión:** El personaje busca ambientar y dar una relación gráfica a las temáticas que se trabajan, en este caso, como se iba a hablar acerca de la evolución de la tecnología se seleccionó un cavernícola manejando un carro, (gráfico n°18)



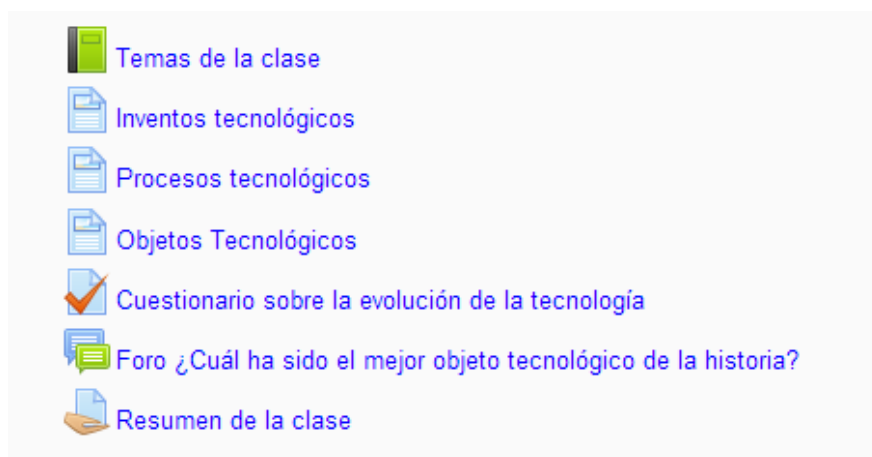
Gráfico n°18: Personaje de la sesión

**-Video sobre los objetivos de la clase:** Este video esta creado de tal forma que el estudiante al verlo tenga la sensación gráfica y sonora de que es un agente y que debe cumplir una misión, (gráfico n°19)



**Gráfico n°19: Video objetivo de la clase**


**Temáticas y actividades de la clase:** Cada sesión está organizada en temas, actividades y recursos. Cuando un estudiante está dentro de una sesión observará la siguiente organización de dichos elementos, (Gráfico 20)





**Gráfico n°20: Temáticas y actividades de la clase**


## Convención de símbolos

 **Libro:** Enuncia tareas y actividades.

 **Hoja:** Muestra enlaces externos como videos, páginas web y documentos virtuales.

 **Cuestionario:** Al hacer clic en este símbolo se habilitan las preguntas del cuestionario relacionadas con las temáticas de la sesión

 **Foro:** Espacio habilitado como punto de discusión para reflejar posiciones acerca de las temáticas de la clase.

 **Resumen de la clase:** Espacio reservado para subir las ideas principales de la clase.

A continuación se presenta una vista general acerca de cómo se vería la estructura de una sesión, (gráfico n° 21). Es de recordar que cada una de las 8 sesiones contiene la estructura aquí presentada, por lo cual no se mostraran las demás, para poder ingresar a la plataforma se puede consultar la página [www.cultutecno.com/moodle/](http://www.cultutecno.com/moodle/) y entrar como invitado.

## Una mirada a través de la historia

Flash Video Player



- Temas de la clase
- 📄 Inventos tecnológicos
- 📄 Procesos tecnológicos
- 📄 Objetos Tecnológicos
- 📄 Cuestionario sobre la evolución de la tecnología
- 🗨️ Foro ¿Cuál ha sido el mejor objeto tecnológico de la historia?
- 📄 Resumen de la clase

**Gráfico n°21: Esquema general de la estructura de la plataforma**

## **10. ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

---

### **10.1 ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Referido como el momento en el cuál se reúne toda la información obtenida de los instrumentos y del material protocolario producido por los estudiantes, lo que posteriormente con lleva el análisis de los resultados obtenidos.

### **10.2 CRONOLOGÍA DEL TRABAJO DE CAMPO:**

El trabajo de campo se desarrolló en 10 sesiones, referidas a preprueba, implementación de material y posprueba. A continuación se muestra de manera más detallada lo ocurrido en cada sesión.

**10.2.1 Momento 1: Aplicación de la preprueba:** Para la aplicación de la preprueba se empleó una sesión de una clase (90 minutos) con el objetivo de recoger información acerca de las representaciones mentales, creencias y valores que tenían los estudiantes antes de realizar la implementación del material, lo cual nos daría un primer panorama de dichos aspectos, teniendo una aproximación de su cultura tecnológica.

**10.2.2 Momento 2: Implementación del material:** La aplicación del material se desarrolló en 8 sesiones, a continuación se muestra lo ocurrido en cada una de ellas.

**-Sesión 1:** Se entra en directo contacto con los estudiantes, se explica los objetivos y los motivos que se tienen al realizar esta intervención. Luego se les explica como ingresar a la plataforma, como manejarla y las características de ella. Una vez terminada la explicación, los estudiantes proceden a realizar el trabajo planteado para dicha sesión, el cual consiste en revisar los objetivos de la clase, realizar las lecturas planteadas y resolver en base a dicha lectura el cuestionario y foro propuesto. (Ver anexo 18).

**¿Qué se observó?:** Al ser primer contacto que tenían los estudiantes con la plataforma, se dificultó el proceso de ingreso y el manejo de la misma, por lo cual la mayor parte del tiempo se dedicó a resolver inquietudes particulares realizadas por los estudiantes acerca de cómo moverse dentro de la plataforma, como acceder a las lecturas y recursos externos, y el cómo resolver cuestionario y responder el foro.

**-Sesión 2:** Se realiza una retroalimentación de la clase pasada, en donde se les dice a los estudiantes que la participación del foro es obligatorio y que las respuestas deben ser mucho más elaboradas. Luego de ello se les menciona la temática de la clase y los objetivos, para que comiencen su trabajo autónomo.

**¿Qué se observó?:** Los estudiantes siguen teniendo los mismos problemas que la clase anterior con el manejo de la plataforma, se observa que no prestan atención cuando se les explica y por este motivo su manejo dentro de la misma no es buena. En esta sesión se encuentran documentos de lectura que los estudiantes no leen, ya que los mismos estudiantes expresaron que no les gustaba leer, lo cual resulta un

problema para ellos puesto que las preguntas del cuestionario y del foro siempre estarán en relación con lo presentado en las temáticas. (Ver anexo 19)

**-Sesión 3:** El ejercicio de esta clase se encuentra relacionado con las temáticas de la clase 2, por lo cual era fundamental haber leído lo que allí se presentaba. En esta sesión se trabajó en el salón de clase ya que las condiciones de trabajo eran más favorables allí que en la sala de informática. La actividad de esta clase consistió en analizar una situación problema y luego proponer la solución de esta, a través de la construcción de una mano con el objetivo que el estudiante observara conceptos como estructura, biónica, análisis de situaciones problemas y trabajo en grupo.

**¿Qué se observó?:** Las actividades de fabricación resultan ser interesantes para la mayoría del grupo, sin embargo presentan deficiencias en el manejo de herramientas lo que dificultó la construcción de la mano dentro del aula de clase. El trabajo tuvo dos matices, por un lado se observó grupos que asignaban labores específicas para luego ensamblar cada parte construida y por otro lado, grupos en los cuales todos construían la misma pieza lo que no permitía un avance eficaz alrededor del proceso de construcción. (Ver anexo 20)

**-Sesión 4:** Esta sesión es el comienzo a la introducción de las situaciones problemas, se presentó un documento el cual mostraba un problema ambiental producido por el mal manejo de los desechos químicos y el derramamiento de petróleo. Para esta sesión se trabajó en el aula de informática, en esta sesión los estudiantes han tomado el ritmo de cómo debe ser el trabajo en clase y el manejo de la plataforma, sin embargo se presentaron algunos inconvenientes técnicos referidos a la conexión de internet. (Ver anexo 21).

**¿Qué se observó?:** Los estudiantes se encuentran familiarizados con el trabajo de clase y el manejo de la plataforma, lo cual posibilita que las actividades a trabajar en

clase sean resueltas en ella, las respuestas de los cuestionarios y sus puntos de vista en los foros son más elaboradas.

**-Sesión 5:** Se realiza la introducción al debate bajo la discusión sobre la mano que construyeron los estudiantes en la clase 3, por lo cual se le entrega a cada grupo de trabajo un formato con 10 preguntas que buscan dar cuenta de los problemas que tuvieron, conceptos trabajados durante toda la intervención y posiciones personales hacia la tecnología. Una vez acabado el debate entre ellos, se les pide a cada grupo que pase y que exponga su trabajo y se le pide a los demás estudiantes que elaboren preguntas en base a lo que están comentando los expositores con el fin de comenzar una discusión. (Ver anexo 22)

**¿Qué se observó?:** El debate dentro de los integrantes del grupo se da, discuten y argumentan sus posiciones, pero al momento de pasar a exponer sus ideas no lo hacen con la misma seguridad.

**-Sesión 6:** Las actividades de esta sesión se desarrollan en torno a la temática del análisis de situaciones problemas utilizando las tablas CTS. Para desarrollar esta actividad se realiza una explicación sobre cómo utilizar estas tablas para resolver problemas, finalizada la explicación los estudiantes desarrollan las actividades propuestas y se observa que ya se han adecuado al ritmo de trabajo (Ver anexo 23).

**¿Qué se observó?:** Los estudiantes han adquirido el hábito del trabajo autónomo, los análisis de las situaciones problemas son cada vez mejores y las respuestas dadas a lo preguntado en el foro y el cuestionario son mejores.

**-Sesión 7:** Se trabaja sobre el análisis de una situación problema a través de los cuadros CTS, en este caso nosotros hemos asignado una noticia actual que sea

susceptible a ser solucionada con tecnología, luego se les pide a los estudiantes que formen un círculo para jugar tingo-tingo-tango con el objetivo de seleccionar el orden en que para la siguiente sesión deberán exponer sus soluciones a la noticia mostrada. (Ver anexo 24)

**¿Qué se observó?:** Los estudiantes han adquirido un mejor manejo de las tablas CTS, ya que las preguntas orientadoras que allí se presentan son una herramienta de ayuda para dar solución a un problema utilizando la tecnología. Por otra parte la elección del orden en que se iba a exponer la solución al problema de la noticia fue divertida para los estudiantes, fue una estrategia diferente que ayudó a los estudiantes a relajarse un poco.

**-Sesión 8:** Esta sesión se presenta como el debate final, para la cual, los estudiantes que fueron seleccionados la clase anterior para exponer sus soluciones pasan al frente y son sometidos a las preguntas de sus compañeros. (Ver anexo 25)

**¿Qué se observó?:** Se observa una mayor participación por parte de los estudiantes ya que realizaron preguntas en cantidad y en calidad a sus expositores, lo cual conllevó a que las dinámicas de la discusión fueran interesantes y se generará debate.

### **10.3 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS**

Los instrumentos y técnicas utilizadas fueron los mismos utilizados, sesión a sesión, ya que los instrumentos y las actividades pensadas tuvieron el objetivo de recoger información acerca de las representaciones, creencias y valores en relación con la tecnología. Dichas técnicas e instrumentos fueron explicados con mayor detalle en el capítulo de metodología, para observarlos con más detalle ver gráfico n°8.

## 10.4 INFORMACIÓN OBTENIDA

A continuación se muestra la información que se obtuvo antes, durante y después de haber aplicado el materia didáctico, esta información ya fue analizada y es presentada a través de categorías para mejorar sus comprensión.

**10.4.1 Preprueba:** Busca recoger información que permite comparar cuales son las representaciones, creencias y valores de los estudiantes en relación con la tecnología, A continuación se muestra con más detalle la información obtenida en esta primera prueba la cual es comparada con la prueba final. (Para ver el formato de la preprueba ver anexo 26)

<b>¿Qué se busca recoger?</b>	
Información referida a la cultura tecnológica de los estudiantes, es decir sus representaciones metales, creencias, valores en relación con la tecnología, este es un punto vital del trabajo ya que al final se deberá realizar una comparación entre la información obtenida en este momento la información del pretest. La información se organizara en base a categorías de análisis ara su mayor comprensión.	
<b>Información obtenida</b>	
	Las representaciones mentales de los estudiantes fueron evaluadas a través de preguntas dirigidas a obtener información acerca de que es tecnología, artefacto, sistema y proceso tecnológico, y representaciones de gráficas que denotaban los pensamientos que tienen los estudiantes cuando piensan en ella. En este sentido se presenta una breve descripción de dichas representaciones.  <b>-Concepto de tecnología:</b> Encontramos dos posiciones frente a la definición de tecnología, un grupo de estudiantes define que es tecnología correctamente, no solo la presentan como producción de artefactos, sino que la ven como un conjunto de conocimientos que buscan resolver

<p><b>Representaciones mentales</b></p>	<p>cuestionamientos a situaciones de la vida cotidiana. El otro grupo de estudiantes, que son la gran mayoría tienen la representación mental de que es tecnología a través de los artefactos que utilizan; computador y celular siendo las respuestas más comunes.</p> <p><b>-Concepto de artefacto:</b> Se presentan dos posiciones, aunque una mayor dominante que la otra. La primera posición son estudiantes que definen correctamente lo que es un artefacto y dan ejemplos de él. En la segunda posición se encontraron que las representaciones de los estudiantes sobre artefacto son basadas en el reconocimiento que hacen del entorno en que se desarrollan, los artefactos más mencionados son el celular, computador, televisor y el carro.</p> <p><b>-Sistema y proceso tecnológico:</b> Las representaciones de los estudiantes en relación a estos dos conceptos no son nada claras, la gran mayoría de los participantes escribieron que no sabían cuál era la respuesta o que no habían escuchado hablar de ello.</p> <p><b>-Representaciones gráficas cuando piensan en tecnología:</b> Los gráficos realizados por los estudiantes en este punto se pueden dividir en dos grupos, aquellos estudiantes que dibujaron tecnología como sinónimo de diversión, bienestar, búsqueda de información u ocio y un segundo grupo que la ven como herramientas, bienes y servicios.</p> <p><b>--Las representaciones gráficas del primer grupo son:</b> Facebook, twitter, google Apps y Wikipedia, televisión, Tablet, computador, mp3, celular y IPod.</p> <p><b>--Representaciones gráficas segundo grupo:</b> Martillo, lleva inglesa, tijeras, piñones, puntillas y tuercas, Casa, carro, apartamentos y estufa.</p>
<p><b>Creencias</b></p>	<p>Las creencias de los estudiantes fueron evaluadas a través de preguntas como; usos que le ha dado el hombre a la tecnología, problemas que se presentan por el mal manejo de los desechos industriales y solución con tecnología, aportes de la tecnología a la vida diaria y preferencias entre medios electrónicos e impresos obteniendo que:</p> <p><b>-Usos que le ha dado el hombre a la tecnología:</b> Se evidencia dos creencias; una tecnofílica y una tecnofóbica, las creencias tecnofílicas están en relación con los beneficios y oportunidades que le ha traído la tecnología al hombre como la mejora de la comunicación, el transporte y la búsqueda de información. La posición tecnofóbica está relacionada con los problemas ambientales que se han provocado por el avance de esta, ya que se ve a los desechos arrojados por los productos que produce, como los culpables del</p>

	<p>problema ambiental que enfrenta la sociedad.</p> <p><b>-Solución de problemas con tecnología:</b> se evidencia por la mayoría del grupo una posición tecnofílica ya que se ve a la tecnología como la gran herramienta que mejoro la calidad de vida del hombre.</p> <p><b>-Aportes de la tecnología a la vida diaria:</b> Se refleja una posición tecnofílica en este sentido, ya que se le otorgan solo bondades a los beneficios que ha traído la tecnología para el ser humano. Lo particular de esto es que los aportes son relación con los aportes para su vida cotidiana; hacer tareas y divertirse.</p> <p><b>-Preferencias:</b> Se observan posiciones tecnofílicas ya que la mayoría de los estudiantes a la pregunta; que prefieren utilizar; libros o computadores la mayoría de los estudiantes se inclinó por el uso del computador, argumentando mayor rapidez para conseguir información.</p>
<p><b>Valores</b></p>	<p>Los valores se encuentran relacionados con las creencias de los estudiantes, por lo cual encontramos dos posiciones reflejadas, la primera de ellas, es la asignación de valores positivos a la tecnología; ya que esta es vista como la forma en que podemos solucionar problemas de la vida cotidiana, además de generar al ser humano placer, comodidad, bienestar y conocimiento.</p> <p>Por otro lado, se le asigna un valor negativo ya que se asocia a la tecnología con problemas ambientales, se le atribuye que en su desmedido desarrollo no se ha preocupado por generar soluciones por el medio ambiente.</p>

**10.4.2 Instrumento n°1; análisis de foros:** Recoge toda la información obtenida en cada una de las sesiones en donde los estudiantes expresaron sus opiniones. Este instrumento fue aplicado en las 8 sesiones, ya cada una de ella utilizaba esta estrategia.

<p><b>¿Qué se buscó recoger?</b></p>
<p>Información referida a como utilizan sus conocimientos en tecnología para dar una opinión sobre un tema de discusión, es decir su expresión escrita y argumentación.</p> <p>Información referida a los aspectos de la cultura tecnología: Representaciones, creencias y valores en relación a temas como:</p>

- Mejor objeto tecnológico de la historia.
- Que es tecnología, artefacto, sistema y proceso tecnológico.
- Causas del derrumbamiento de puentes.
- Beneficios de la biónica para el ser humano.
- Soluciones a problemas ambientales utilizando la tecnología.
- Remplazo de seres humanos por robots.
- Ventajas de analizar situaciones problemas utilizando las tablas CTS.

**Información obtenida**

**Representaciones mentales**

Las representaciones mentales de los estudiantes en relación con los temas mencionados presentan varios puntos a mencionar.

El primer punto está relacionado con sus representaciones mentales en relación con los objetos tecnológicos. Para la mayoría de los estudiantes los mejores objetos tecnológicos de la historia y que han provocado el cambio en la sociedad son los celulares y los computadores, puesto que a través de ellos el hombre ha logrado adquirir grandes cantidades de conocimiento que no se pensaban que fueran posible y gracias a ellos, la comunicación entre personas ha cambiado considerablemente.

En segundo punto las representaciones de los estudiantes muestran que tienen conocimientos acerca de tecnología y artefacto, sin embargo estas representaciones están referidas a artefactos con los que se relacionan diariamente, identifican artefactos, mencionan sus características pero no saben definir estos conceptos. En relación con los sistemas y procesos los estudiantes no tienen claras representaciones simbólicas ni de conocimiento acerca de estos conceptos.

El tercer punto referido al conocimiento sobre que es la tecnología presenta las mismas características del punto anterior, si identifican los productos de la tecnología pero no se sabe que es, ni como es su accionar y mucho menos se ve, como un proceso de pensamiento.

Las creencias de los estudiantes en relación con la tecnología, sus temas, sus implicaciones ambientales y sociales y como parte fundamental de la sociedad se ven enmarcadas en posiciones; tecnofílicas tecnofóbicas.

En este sentido las creencias tecnofóbicas están en relación con el impacto ambiental que ha provocado el uso inadecuado de la tecnología, los tecnofóbicos (Estudiantes en el grupo) culpan a la tecnología de dichos problemas ya que consideran que falta un mayor estudio que permita crear tecnologías amigables con el medio ambiente.

Los tecnofílicos (Estudiantes del grupo) ven que la tecnología no ha sido la

<p><b>Creencias</b></p>	<p>culpable de dichos problemas, si no el uso inadecuado que le ha dado el hombre a ella, además la defienden con argumentos basados en que gracias a la tecnología muchos de los problemas ambientales provocados por el hombre han sido solucionados con tecnología puesto que está a partir de sus conocimientos ha posibilitado el mejoramiento de algunos problemas ambientales.</p> <p>En otra temática los estudiantes tienen posiciones completamente tecnofílicas como por ejemplo la aplicación de la biónica al ser humano, ya que la ven como la posibilidad que tienen muchas personas que han perdido las partes del cuerpo para tener una segunda oportunidad.</p> <p>En general las creencias de los estudiantes se manejan bajo estas dos vertientes resumidas en, aquellas posiciones tecnofílicas se ven enmarcadas bajo el sustento de que la tecnología a través de su desarrollo ha mejorado la vida del hombre y tecnofóbicas en relación con que el uso inadecuado el avances desmedido de ella ha provocado que el medio ambiente este deteriorado y ha provocado que muchas personas sean manipuladas por la tecnología, es decir, que prestan más atención a ella y sus avances que al desarrollo personal y humano que debe tener toda persona.</p>
<p><b>Valores</b></p>	<p>Los valores de los estudiantes están relacionados con las creencias, ya que una persona que asume posturas tecnofílicas le dará un valor alto, positivo, determinista a la tecnología, contrario a lo que le asignaría una persona que asume posturas tecnofóbicas. En relación a ello encontramos valores relacionados con los problemas ambientales relacionados con la tecnología y valores relacionados con los beneficios para el ser humano.</p> <p>Los valores relacionados con el medio ambiente son: Culpa de la tecnología, falta de conciencia de la tecnología, uso inadecuado de la tecnología desde la posición tecnofóbica. Desde la posición tecnofílica los valores asociados ella son: buena, pertinente, correcta, solucionadora de problemas creados por el hombre.</p> <p>En relación con los beneficios del ser humano las posiciones tecnofílicas de los estudiantes le asignan valores de: Crear dependencia, esclavitud, falsa información. (Cabe aclarar que son muy pocos los estudiantes en esta posición). Des dela posición tecnofílica se le asignan valores de: Diversión, apertura al conocimiento, entretenimiento, solución de problemas.</p>
<p><b>Expresión escrita y argumentación</b></p>	<p>Las opiniones de los foros a medida que los estudiantes se adecuaban a esta estrategia fue mejorando, sin embargo el común denominador entre los estudiantes es la falta de referentes teóricos para dar su opinión, es decir; las</p>

	opiniones dadas por los estudiantes se basaban únicamente en su opinión pero no se vio reflejado el marco teórico que se les presento para que nutrieran sus experiencias. El ejercicio de la escritura resulto un poco tedioso para ellos puesto que no están habituados a realizar este tipo de ejercicios y mucho menos en el área de tecnología.
--	--

**10.4.3 Instrumento n°2; Análisis del debate:** Este instrumento recoge toda la información referida a como fue la participación de los estudiantes en el debate, este instrumento fue aplicado en la sesión número 5 número de las cuales se pudo obtener la siguiente información.

<b>¿Qué se buscó recoger?</b>	
Se buscó recoger información en relación con los aspectos de la cultura tecnológica: Representaciones, creencias y valores teniendo como punto de discusión aspectos como la construcción de la mano a partir del análisis de la situación problema y el análisis a problemas ambientales causados por la tecnología.	
<b>Información obtenida</b>	
<b>Representaciones</b>	Los estudiantes basan sus respuestas y sus argumentos en las lecturas propuestas por parte de nosotros, sin embargo, en sus intervenciones no logran articular lo leído con su punto de vista, haciendo que la comunicación no sea la óptima y la estrategia del debate no se desarrolle de la manera en que debería desarrollarse.
<b>Creencias</b>	En torno a las discusiones generadas sobre la construcción de la mano, se reflejó que todos los estudiantes poseen una posición tecnofílica, ya que se expresa a través de sus opiniones que están completamente de acuerdo con la intervención de la biónica en el remplazo de miembros que ha perdido el ser humano.  En torno a las discusiones generadas sobre los impactos ambientales que se han venido presentado en la historia se encuentra una división entre posiciones, por un lado encontramos posiciones en donde se argumenta que los problemas son provocados por la tecnología y otros que expresan que ha sido por la mala utilización dada por el hombre. En relación a ello se siguen marcando posiciones tecnofílicas y tecnofóbicas pero generalmente y como ya se explicó, la mayoría de veces estas posiciones responden a las situaciones

	planteadas.
<b>Valores</b>	En este punto los valores se encuentran relacionados con las creencias de los estudiantes y en el caso particular del debate se encuentra en íntima relación con los argumentos que utilizan para expresar sus ideas, es decir los valores que se le adjudican a la tecnología son positivos en relación con la construcción de la mano, ya que ven que la tecnología ayuda al hombre a resolver este tipo de problemas. Pero se le adjudican valores negativos en relación con los problemas ambientales que se han provocado ya sea por la mala utilización de la tecnología por parte del hombre o por los avances desmedido de la propia tecnología.
<b>Capacidad para exponer sus ideas</b>	Los estudiantes cuando trabajan en equipo presentan una buena habilidad para discutir exponer sus ideas y puntos de vista frente a sus compañeros de grupo, pero en el momento en que deben exponer sus ideas a los demás compañeros, las dinámicas propias del curso hace que los estudiantes se intimiden y no expresen sus puntos de vista con claridad. En cada exposición de sus ideas no tienen en cuenta las opiniones o sugerencias de los compañeros de curso, sino que siempre se vio que toman como único conocimiento verdadero lo dicho profesor.  Hay momentos en los cuales su exposición de ideas es corta para la pregunta planteada, por lo que es necesario estar realizando constantes preguntas para que expresen mejor el punto de vista que quieren exponer.
<b>Capacidad para basar sus argumentos apoyados de un marco conceptual</b>	La mayoría de argumentos dados por los estudiantes son opiniones, puntos de vista influenciados por cosas que han visto en su entorno, algunas temáticas propuestas, pero la mayoría de veces son basadas en la opinión. Aspecto que no está mal, sin embargo muestra la calidad con que expresan sus ideas.

**10.4.4 Instrumento n°3; análisis del el informe del debate:** Este instrumento recoge toda la información que realizan los estudiantes al momento de participar en el debate. Estos informes corresponden a la sesión número 5 en donde se debate aspectos sobre la construcción de la mano y en la sesión número 8 en donde se debate aspectos sobre los problemas susceptibles a ser solucionados con tecnología.

<b>¿Qué busca recoger?</b>	
<p>Este instrumento se convierte en un apoyo para poder complementar lo observado en el debate, ya que a través de él se complementa información con respecto a los aspectos de la cultura tecnológica: Representaciones mentales, creencias y valores, sumado la capacidad de síntesis de ideas sobre las conclusiones que ha dejado el debate y las reflexiones que se realizan entorno a las actividades o ejercicios por los cuales se realizó el debate.</p>	
<b>Información obtenida</b>	
<b>Representaciones mentales</b>	<p>A los estudiantes se les dificultad expresar sus ideas sobre los beneficios de la biónica en forma escrita, ya que al comparar los dicho en el debate a lo evidenciado en el escrito se nota una gran diferencia entre estos dos aspectos. Los estudiantes tienen una definición acorde a los que es biónica, estructura y artefacto, dichas definiciones son dadas a través de ejemplos y por medio de preguntas, sin embargo persiste el problema de relacionar lo que se hace con lo que se construye, ya que en muchas de las opiniones dadas por los estudiantes no logran ver una relación entre lo hecho en clase y la tecnología.</p>
<b>Creencias</b>	<p>Las creencias de los estudiantes como ya se comentó se encuentran en relación con sus representaciones, se observa que consideran que los construido en el aula de clase (la mano) puede ser aplicable a la realidad utilizando materiales adecuados para dejarla en óptimas condiciones. Esto refleja una posición tecnofílica ya que le asignan un valor a la tecnología (Aunque creen que lo que han hecho no es tecnología) positivo, ya que es vista como algo que soluciona problemas.</p> <p>Por otro lado, en el análisis de situaciones problemas a través de noticas sobre problemas ambientales se sigue marcando la tendencia de posiciones tecnofílicas y tecnofóbicas, que son expresados en el informe del debate de los estudiantes.</p>
<b>Valores</b>	<p>Los valores son asociados a oportunidad, bienestar y solución de problemas cuando se habla de la construcción de la mano, pero cuando hablamos del debate sobre los problemas ambientales se marcan posiciones positivas y negativas, predominando por la mayor parte del grupo la asignación de valores negativos a la tecnología ya que se le ve como la causante de los problemas ambientales.</p>
<b>Capacidad de síntesis sobre el</b>	<p>No se observa en ninguno de los informes que se hubiera realizado un ejercicio de reflexión e integración sobre las opiniones del debate. Los informes presentados por cada grupo tienen la particularidad de seguir</p>

<b>debate</b>	expresando su mismo punto de vista, no incluyen las sugerencias realizadas por el profesor y por sus compañeros, el único ejercicio que se hace en este punto, es cambiar la forma en que esta su punto de vista y mostrarlo con palabras diferentes.
<b>Reflexión sobre lo ocurrido en el debate</b>	No se observa una reflexión por ninguno de los participantes de foro en relación con las preguntas del debate, los estudiantes siguen planteando lo mismo a pesar de haberles mencionado haber corregido algunas posiciones que adoptaran. El proceso de reflexión lo que se hizo fue cambiar la forma de las palabras.

**10.4.5 Instrumento n° 4, Desarrollo de la clase:** Este instrumento recoge información que le permite al docente evaluar su propio desempeño y la adecuada utilización de las temáticas y actividades de la clase, lo que permite cambiar las temáticas y actividades sesión a sesión de acuerdo a lo observado. Este instrumento fue aplicado en cada sesión realizada.

<b>¿Qué se busca recoger?</b>	
Información pertinente y oportuna para el desarrollo de la clase, en relación a objetivos, temáticas, actividades y tiempo de ejecución, lo que ayudará a mejorar el desempeño del profesor y de estos aspectos clase por clase.	
<b>Información obtenida</b>	
Debido a que este instrumento se convierte en una herramienta fundamental para el mejoramiento de la clase y sus dinámicas, se presenta la información en las siguientes categorías. Cabe recordar que este instrumento fue aplicado clase a clase.	
<b>¿Se lograron conseguir los objetivos de la clase?</b>	Sesión a sesión si se lograron cumplir los objetivos propuestos en la clase, esto se vio reflejado en la participación en los foros cuestionarios y debates. Quedo como inquietud que los estudiantes presentan dificultades al tratar de integrar los conocimientos adquiridos con su opinión.
<b>¿Los materiales utilizados fueron útiles?</b>	Los materiales fueron adecuados y acorde para el cumplimiento de los objetivos, lo cual significo que sesión a sesión se dieran el cumplimiento de los mismos.

<p><b>¿Qué cambios debe realizar para la siguiente clase en cuanto a las actividades?</b></p>	<p>A medida que se iba desarrollando cada una de las sesiones y como ejercicio propio de reflexión las actividades se fueron modificando acorde a las dinámicas generadas en el curso, dichas dinámicas se relación con espacio de tiempo y de capacidad de resolución de la actividades, en algunos momentos se requirió disminuir el número de actividades y por otro subirlas.</p>
<p><b>¿La clase se tornó difícil para los estudiantes?</b></p>	<p>El nivel de dificultad en la clase estuvo presente en las tres primeras sesiones con los estudiantes, los motivos de esto radican en que las dos primeras sesiones los estudiantes no se encontraban sintonizados con el manejo de la plataforma y les costaba apropiarla rápidamente. La sesión 3 se dificultó debido a que para esta sesión se propuso una actividad de fabricación de una mano para lo cual los estudiantes debían trabajar en grupo en donde se observó, que se les dificultó el proceso de trabajo en grupo asociado a una actividad de construcción y falta de manejo de herramientas básicas.</p>

**10.4.6 Instrumento n°5 para analizar las tablas CTS:** Este instrumento permite analizar las respuestas dadas por los estudiantes en relación a situaciones problemas, a continuación se presenta la información obtenida.

<p><b>¿Qué se buscó recoger?</b></p>	
<p>Este instrumento busco recoger aspectos de la cultura tecnológica: Representaciones creencias y valores, por medio de unas preguntas orientadoras propuestas para el análisis de situaciones problemas. A Continuación se presentan los datos obtenidos de acuerdo a unas categorías de análisis.</p>	
<p><b>Creencias</b></p>	<p>Al ser una situación problema que muestra la experimentación con animales, las creencias adoptadas por todos los participantes del curso tienden a ser completamente tecnofóbicos. Esto es expresado a través de cada una de las respuestas de los estudiante en donde se evidencia el desacuerdo de la experimentación con animales, ya que estos son indefensos y no deben ser tratados de esta manera, además se pone en tela de juicio dichos usos de la ciencia y la tecnología puesto que no están de acuerdo en que los beneficios que trae esta para el ser humano estén por encima de los derechos de los animales.</p>

<b>Valores</b>	Los valores hacia la tecnología se encuentran en directa relación con las creencias de los estudiantes, en este sentido los valores que le dan a la tecnología están asociados a la tortura, al sufrimiento, al hacer cosas indebidas, etc., es decir que se le asigna un valor negativo a la tecnología, a sus procedimientos y sus fines.
<b>Construcción social del conocimiento</b>	Esta categoría corresponde al análisis de las tablas CTS, con la cual se busca obtener información acerca de una situación problema. Esta categoría responde a preguntas de: qué, cómo, y cuáles.  En relación a ello, se encontró que los estudiantes responden adecuadamente a las preguntas planteadas y sus argumentos son claros y precisos, ya que después de leer la noticia mostrada la analizan correctamente. La noticia está relacionada con la experimentación en animales.
<b>Consecuencia de la ciencia y la tecnología</b>	Esta categoría corresponde al análisis de las tablas CTS, esta categoría busca responder a cuestionamientos como las consecuencias observadas de una situación problema, desde el punto de vista social, ambiental y económico.  En este sentido las respuestas de los estudiantes responden concretamente a lo planteado en la situación problema (Experimentación con animales), visualizan los posibles impactos que tiene la experimentación con animales desde un terreno ambiental, consideran que debe buscar alternativas de testear productos para el ser humano argumentando de que seguir en esta política corre riesgo la súper vivencia de muchas especies de animales.
<b>Control social de la ciencia y la tecnología</b>	Esta categoría busca recoger información acerca de posibles soluciones que se deberían utilizar para acabar con los problemas presentados en la situación de experimentación con animales.  En este sentido, los valores de los estudiantes y las creencias están enfocadas a que se debe crear mecanismos que permitan proteger los derechos de los animales, además proponen la creación de marcos legales que controlen el accionar de la tecnología ya que muchas veces se ve que ella transgrede y pasa límites para obtener resultados.
<b>Acontecimientos principales</b>	Los acontecimientos principales buscan dar respuesta a delimitar la situación problema, es decir buscan reducir el espacio de acción sobre el cual se va a trabajar, por tal motivo esta categoría responde a preguntas como: Qué, Quién, cuándo, cómo y dónde. Pregunta orientadores que ayudan a tener una mejor comprensión del problema.

	En relación ello, los estudiantes delimitan correctamente la situación problema ya que responden correctamente a las preguntas aquí planteadas, lo que sin duda les ayuda a brindar mejores soluciones cuando se enfrentan a situaciones problemas.
<b>Antecedentes</b>	<p>Los estudiantes presentan dificultades para establecer los antecedentes en base a la situación planteada, si bien, en esta se presenta una panorama general de la situación, no se entra en detalles sobre lo que causo o los problemas que puede llegar a causar la experimentación con animales.</p> <p>Los estudiantes no responde correctamente a las preguntas de las causas, es decir, no dan el motivo por el cual se considera indebido la experimentación con animales, en relación con el por qué; no se evidencia una respuesta dentro de las dadas por los estudiantes que responde este cuestionamiento al igual que en el para qué.</p>
<b>Consecuencias</b>	<p>Las respuestas dadas por los estudiantes son acordes a las preguntas planteadas e involucran valores con respecto a la tecnología, ya que expresan en cada pregunta que no están de acuerdo en los métodos que utiliza la tecnología para crear productos.</p> <p>La mayoría de los participantes del grupo generan conclusiones alrededor de que se deben crear nuevas formas de experimentación en las cuales no se involucre a los animales.</p>

**10.4.7 Instrumento n°6 Análisis del cuestionario:** Recoge información acerca de cada una de las temáticas trabajadas en las sesiones de clase, a continuación se presenta la información obtenida de dicho instrumento.

<b>¿Qué se busca recoger?</b>
<p>Se busca recoger información acerca de las representaciones mentales, creencias y valores que tienen los estudiantes en relación con la tecnología. Dicha información se encuentra referida a temas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Evolución de objetos tecnológicos.</li> <li>-Definiciones de artefactos, sistemas y procesos tecnológicos.</li> <li>-Qué son las estructuras, tipos y evolución a través de la historia.</li> <li>-Impacto ambientales producidos por el mal manejo de desechos tóxicos.</li> </ul> <p>La información obtenida se presenta en categorías de análisis para facilidad de sus comprensión</p>

<b>Información obtenida</b>	
<b>Representaciones mentales</b>	<p>En relación a lo anterior se obtuvieron varios resultados evidenciados en varios puntos, el primero de ellos es que las representaciones mentales que tienen los estudiantes sobre lo que es la tecnología no son del todo acordes, ¿por qué?, porque en la mayoría de expresiones o respuestas dadas por los estudiantes asociaban al concepto de tecnología con algún objeto que tienen en su alrededor. En relación con las definiciones de artefactos, sistemas y procesos tecnológicos los estudiantes expresan que no saben la respuesta, algunos dicen que se les olvidó y otros que nunca habían oído hablar sobre estos términos.</p> <p>Con respecto a la evolución de la tecnología, los estudiantes identifican algunos artefactos tecnológicos del pasado y los asocian con los de nuestra época, reconocer los primeros artefactos con los cuales el hombre cazaba, las herramientas propias de la época y las identifica como producto de la tecnología.</p> <p>En relación a sus conocimientos sobre estructuras, tipos y evolución sus representaciones son acordes, ya que identifican los principales tipos de estructuras y las funciones que tienen, enuncian los materiales con los cuales podría haberse creado las estructuras de la antigüedad y mencionan la importancia que tienen en la evolución de la sociedad, ya que argumentan que si no existieran el mundo como lo conocemos hoy no sería igual, ya que no habrían casas, edificios, puentes, carros, máquinas, etc.</p> <p>En relación con sus representaciones sobre la biónica estas no son del todo claras puesto que es un tema que en palabras de ellos; nunca habían escuchado, sin embargo entienden para que sirva y nombran algunos ejemplos.</p> <p>Las representaciones mentales de los estudiantes entorno a problemas ambientales y la propuesta de energías alternativas tampoco es muy clara, ya que se evidencia que su conocimiento en relación a la utilización de energías alternativas es poca.</p>
	<p>El cuestionario planteó varias preguntas que buscan recoger información acerca de las creencias que tienen los estudiantes en relación con la tecnología y su impacto en la sociedad, por lo cual podemos encontrar diferentes creencias dependiendo la situación y pregunta planteada, por tal motivo se presentan en pequeños tópicos para dar una vista más precisa de la información obtenida.</p> <p><b>-Creencias en cuanto al uso de la tecnología:</b> Se encuentran creencias</p>

<p><b>Creencias</b></p>	<p>tecnofílicas ya que se está de acuerdo con el uso que se le ha dado a la tecnología en temas como la solución de problemas, la movilidad, la comunicación, la búsqueda de información, etc. Por otro lado se encuentran posiciones tecnofóbicas en relación al mal uso que le ha dado el hombre a la tecnología, ya que esta es vista como la causante de los problemas ambientales.</p> <p><b>-Creencias en cuanto a la evolución de la tecnología:</b> Las creencias de los estudiantes en cuanto a la evolución de la tecnología y su importancia para en la evolución de la sociedad son tecnofílicas, puesto que recalcan la importancia que ha traído esta evolución para la sociedad.</p> <p><b>-Creencias en cuanto a la dependencia que ha creado en el hombre:</b> Se presenta las dos posiciones, tecnofílicas y tecnofóbicas. Los estudiantes que se encuentran en relacionados con las posiciones tecnofílicas expresan que el hombre no es dependiente de la tecnología, sino que el mundo ha evolucionado tanto que hoy día es necesario utilizarla. En este sentido cuando se habla de la necesidad de la tecnología se refieren a artefactos con los que interactúan en su cotidianidad, como lo es el computador y el celular.</p>
<p><b>Valores</b></p>	<p>Los valores que le asignan los estudiantes a la tecnología están relacionados con las creencias que estos tienen sobre, por tal motivo se utilizaran los tópicos utilizados en las creencias para mostrar los valores asignados.</p> <p><b>-Valores asociados al uso de la tecnología:</b> Se asigna valores positivos al buen uso que se le ha dado a la tecnología ya que proporciona diversión, ocio, entretenimiento, placer. Etc. Valores negativos asociados a destrucción del medio ambiente.</p> <p><b>-Valores en cuanto a la evolución de la tecnología:</b> Se asignan valores positivos en cuanto que ha posibilitado las mejoras en la calidad de vida.</p> <p><b>-valores en cuanto a la dependencia que ha creado el hombre:</b> Se asignan valores positivos puesto que se cree que el hombre no depende de ella, sino que la usa de forma responsable para su beneficio y se asignan valores negativos puesto que se dice que el hombre se ha hecho dependiente de los artefactos tecnológicos.</p>

**10.4.8 Instrumento n°7, diario de campo:** Este instrumento se aplicó en cada una de las sesiones trabajadas, lo que permitió anotar los aspectos relevantes

de cada sesión conduciendo a generar reflexiones para mejorar próximas intervenciones.

<b>¿Qué se buscó recoger?</b>	
Información relevante que permitiera realizar reflexiones acerca de la pertinencia de las temáticas, tiempos trabajados, pertinencias de las actividades y recursos externos	
<b>Información obtenida</b>	
Se obtuvo un registro general de cada una de las situaciones dadas en clase, se presenta esta información en categorías que engloban lo sucedido en las 8 sesiones	
<b>Comportamiento de los estudiantes en relación con las actividades</b>	El comportamiento de los estudiantes en torno a las temáticas propuestas fue bueno, ya que era la primera vez que abordaban la tecnología de otra manera
<b>Comportamiento de los estudiantes en relación con la plataforma</b>	Las dos primeras sesiones resultaron difíciles para los estudiantes, puesto que no se familiarizaban con el entorno gráfico de ella, sumado a esto, los problemas técnicos con los que cuenta la sala de informática desesperaban a los estudiantes al punto de culpar a la plataforma, lo que produjo resistencia a la realización de la actividades, sin embargo, al pasar el tiempo los estudiantes se familiarizaron con la plataforma permitiendo que sesión a sesión el trabajo se desarrollara cada vez más de manera autónoma.
<b>Comportamiento de los estudiantes en relación al trabajo en grupo</b>	<p>Durante las 8 sesiones solo se realizó un trabajo en grupo relacionado con la construcción de la mano, en donde se pudo observar que los estudiantes no están familiarizados en este tipo d estrategias, ya que presentaron problemas al momento de la división de las funciones para construir la mano. El trabajo en equipo se tornó complejo y solo un grupo, de los ocho conformados, logró realizar un avance significativo en la construcción de la mano.</p> <p>Lo anterior se debió en gran parte determinado por dos factores: el primero y ya mencionado, falta de costumbre para trabajar en grupo sobe procesos de fabricación y el segundo relacionado con mal manejo de las herramientas de trabajo,</p>

**10.4.9 Posprueba:** Es la prueba final que busca dar cuenta y generar cierta aproximación a la pregunta del trabajo de grado, a continuación se muestra la información obtenida. (Para ver el formato de la información obtenida ver anexo 27)

<b>¿Qué se buscó recoger?</b>	
<p>Información referida a la cultura tecnológica de los estudiantes, es decir sus representaciones mentales, creencias, valores y pautas de comportamiento en relación con la tecnología, este es un punto vital del trabajo ya que al final se deberá realizar una comparación entre la información obtenida en este momento la información de la preprueba y posprueba. La información se organizara en base a categorías de análisis ara su mayor comprensión.</p>	
<b>Representaciones mentales</b>	<p>Las representaciones mentales de los estudiantes fueron evaluadas a través de preguntas dirigidas para obtener información acerca de que es tecnología, artefacto, sistema y proceso tecnológico, y representaciones de gráficas que denotaban los pensamientos que tienen los estudiantes cuando piensan en tecnología. En este sentido se presenta una breve descripción de dichas representaciones.</p> <p><b>-Concepto de tecnología:</b> Se refleja dentro del grupo de estudiantes dos concepciones, la primera de ellas relacionada con aquellas concepciones que relacionan directamente a la tecnología con artefactos como el celular y el computador. Por otro lado encontramos concepciones que van mucho más allá, ya que se ve a la tecnología como un conjunto de conocimientos que busca resolver problemas. (Ver gráfico tal)</p> <p><b>-Concepto de artefacto:</b> Se presenta que todos los estudiantes del grupo tienden a definir un artefacto como un objeto que busca resolver los problemas a los que se ve enfrentado el ser humano. (Ver gráfico tal)</p> <p><b>-Concepto de sistema y proceso tecnológico:</b> Los estudiantes no saben, ni enuncian ejemplos de lo que es sistema o proceso tecnológico, algunos de ellos dejan espacios en blanco ante la pregunta y otros intentan responderla, aun así sus respuestas no son claras y no se aproximan a la definición de estos dos conceptos. (Ver gráfico tal)</p> <p><b>Representaciones gráficas cuando piensan en tecnología:</b> Las representaciones gráficas de los estudiantes están relacionados con artefactos tecnológicos que les proporcionan diversión, bienestar, placer. Generalmente son artefactos con los cuales tienen directa</p>

	manipulación como lo son el computador, el celular, la Tablet y el iPhone.
<p style="text-align: center;"><b>Creencias</b></p>	<p>Las creencias de los estudiantes fueron evaluadas a través de preguntas como; usos que le ha dado el hombre a la tecnología, problemas que se presentan por el mal manejo de los desechos industriales y solución con tecnología, aportes de la tecnología a la vida diaria y preferencias entre medios electrónicos e impresos obteniendo que:</p> <p><b>-Uso que le ha dado el hombre a la tecnología:</b> Se presentan tendencia tecnofílicas, tecnofóbicas y aparece una nueva tendencia caracterizada porque los estudiantes se quedan en el centro de estas dos posiciones.</p> <p>Las creencias tecnofílicas están relacionadas con el bienestar que le ha producido la tecnología al hombre, en general; como todas las comodidades que ha traído esta para el ser humano.</p> <p>Las creencias tecnofóbicas están relacionadas con los problemas ambientales provocados por el mal manejo de residuos químicos y productos tecnológicos.</p> <p>La tercera tendencia caracterizada por no estar en ninguna de las dos posiciones, es una tendencia en donde los estudiantes analizan los pros y los contras de la tecnología. Cuando se habla de los celulares, los estudiantes expresan que es un invento de gran ayuda ya que gracias a él podemos comunicarnos pero que ha causado que muchas personas adquieran una dependencia exagerada a tal punto de remplazar actividades que común mente hacía por la dependencia que ha generado.</p> <p><b>-Solución de problemas con tecnología:</b> Se observa una tendencia tecnofílica ya que todas las opiniones de los estudiantes convergen en mismo punto, centrado en que la tecnología ha mejorado nuestra calidad de vida y que gracias a ella se han provocado los grandes cambios que vive la sociedad.</p> <p><b>-Aportes de la tecnología a la vida diaria:</b> Se observa una posición tecnofílica ya que los estudiantes expresan que las cosas que hacen y su vida diaria no sería lo mismo sin tecnología. Se expresa que los aportes que ha traído la tecnología para el ser humano son la diversión y la búsqueda de información.</p>

	<p><b>-Preferencias:</b> Se observan posiciones tecnofílicas ya que la mayoría de los estudiantes a la pregunta; que prefieren utilizar; libros o computadores la mayoría de los estudiantes se inclinó por el uso del computador, argumentando mayor rapidez para conseguir información.</p>
<p><b>Valores</b></p>	<p>Los valores se encuentran relacionados directamente con las creencias de los estudiantes, cuando se les pregunto los impactos generados por la tecnología en la sociedad, le asignaron valores negativos, como la destrucción y la muerte, ya que se le ve como la principal causante de estos problemas.</p> <p>Cuando se les pregunto por los impactos que ha generado en el hombre la tecnología, se evidencio dos valores; los positivos relacionados con las facilidades que ha traído para el ser humano y los negativos relacionados con la dependencia del hombre hacia los celulares.</p>

## 11. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

---

Los datos obtenidos y presentados en el capítulo anterior, son analizados y se realizan sus correspondientes reflexiones de tal forma que se genera un primer acercamiento que permita responder la pregunta del trabajo de grado y sus objetivos. Para tal fin, el análisis de la información es presentada por medio de categorías de análisis de tal forma que se facilite su comprensión y lectura, dichas categorías se encuentran en relación directa con lo observado en el trabajo de campo y que desde nuestro punto de vista brindan un mejor panorama de la información obtenida. Estas categorías responden a; cultura tecnológica (Representaciones, creencias y valores) como elementos característicos del material didáctico: APB, debate, foro y análisis de situaciones problemas a través de cuadras CTS. A continuación se presentan estas categorías de forma más explicada.

### 11.1 ACERCA DE LAS REPRESENTACIONES MENTALES

Las representaciones mentales entendidas como el conjunto de conocimientos que tienen los estudiantes sobre la tecnología dan cuenta de las concepciones que tienen de ella representado de forma escrita y gráfica.

Durante el trabajo de campo se indago por estos dos tipos de representaciones, enfocándose puntualmente sobre la concepción de tecnología, artefacto, sistema y proceso tecnológico, conceptos que son presentados por el ministerio de educación

y que deben tener claro todas aquellas personas que reciban una educación en tecnología.

**11.1.1 Representaciones en cuanto al concepto de tecnología:** Las representaciones que tienen los estudiantes en relación sobre lo que es tecnología pueden dividirse en dos grupos; aquellos estudiantes (minoría) cuyas representaciones son más elaboradas, expresan claramente el concepto de tecnología, sus manifestaciones, sus características e importancia para el ser humano, y un segundo grupo caracterizado por que las representaciones de los estudiantes (mayoría) son menos elaboradas, no tienen claro el concepto de tecnología pero se aproximan a su definición a partir del conocimiento de aquellos artefactos con los que interactúan en su realidad.

El primer grupo son sujetos que van más allá de una representación simbólica, ya que no solo centran su definición en lo que pueden ver, es decir en el producto de la tecnología, sino que, extraen a través de un producto tecnológico los fines por el cual fue creado, los posibles procesos que se debieron realizar para construirlo y todo el conocimiento que fue necesario para llegar a la creación de este.

El segundo grupo son sujetos que no van más allá de la inmediatez, sus representaciones mentales están dadas por su realidad, su entorno, su contexto y lo que pueden extraer de él, la tecnología es vista como un producto, las representaciones de este grupo están encaminadas al celular y al computador.

**11.1.2 Representaciones en cuanto al concepto de artefacto:** Se observaron dos tendencias en el grupo de estudiantes, un grupo minoritario que sabe que es artefacto y lo ve como producto de la tecnología, como algo que fue

creado a través del análisis de un problema y dispuesto en la sociedad para solucionar problemas. El segundo grupo, sus representaciones siguen estando relacionadas por lo observado en su entorno, no están en la capacidad de dar un concepto o definición de artefacto, pero los reconocen en su entorno.

Las representaciones de los dos grupos tienen el común denominador de ser artefactos que utilizan en sus diario vivir; como el computador, el celular, el carro, la nevera etc., lo que con lleva a pensar que las representaciones de los sujetos se encuentran íntimamente relacionadas con lo observado, lo utilizado y con lo que le provee su entorno en términos de tecnología.

**Representaciones en cuanto al concepto de sistema y proceso tecnológico:** El panorama en este punto es completamente diferente en relación con las dos representaciones ya mostradas. Las representaciones de los estudiantes en este punto son nulas, ya que no reconocen en su entorno estos conceptos y argumentan no haberlos visto en la escuela.

En este sentido se argumenta que las representaciones son nulas, mas no que no existen, el hecho de no saber que es, ni que se haga la identificación de sistema o proceso tecnológico demuestra que solo se está trabajando en la inmediatez de la tecnología, es decir sus productos, haciendo que los estudiantes no estén en la capacidad de ir más allá de lo observado o lo perceptible.

**11.1.3 Representaciones mentales en cuanto a la relación de tecnología y medio ambiente:** Las representaciones de los estudiantes en cuanto a la relación tecnología medio ambiente están determinadas por las creencia y valores que le asignan a la tecnología, dichas representaciones se encuentran

relacionadas con la culpabilidad de la tecnología en los problemas ambientales que posee el planeta tierra. Estas representaciones son adquiridas de concepciones erróneas o posiciones particulares de expertos en otros campos como la biología, la química o las ciencias sociales, o también por lo observado por la televisión y el internet.

**11.1.4 Representaciones mentales expresadas de forma gráfica:** Al ser las representaciones producto del conocimiento, estas tienen su origen en una realidad observable, la cual es apropiada por el sujeto. En este sentido se les pidió a los estudiantes que expresaran de forma gráfica sus representaciones entorno a la tecnología, dando como resultado que la mayoría de las representaciones gráficas corresponden a la inmediatez de la realidad de los estudiantes, no se puede representar algo que no es conocido u observado alguna vez, en cambio, si se puede representar algo conocido, con lo que se ha interactuado y que forma parte del diario vivir.

Es así que los dibujos de los estudiantes al pensar en tecnología estaban relacionados con Facebook, twitter, Wikipedia, computador y celular. Por otro lado, un grupo de estudiantes dibuja herramientas de trabajo como el martillo, el taladro, las tijeras, etc. lo que demuestra que las representaciones mentales están asociadas en categoría preponderante a lo que utilizan y aquello que está más cerca de su realidad.

## **11.2 ACERCA DE LAS CREENCIAS**

Las creencias de los estudiantes pueden ser definidas desde dos puntos de vista; creencias tecnofílicas y creencias tecnofóbicas. Las primeras (tecnofílicas)

corresponden a las creencias positivas u optimistas que se tienen hacia la tecnología, en donde se argumenta que gracias a la tecnología se mueve el mundo y es gracias a ella, es que la sociedad ha evolucionado hasta este punto. Las segundas (tecnofóbicas) corresponden a aquellas creencias donde se ve a la tecnología como causante de los problemas de la sociedad, la cual ha provocado el consumismo, la dependencia y los problemas ambientales a los que nos enfrentamos hoy día.

De acuerdo al trabajo de campo y la información obtenida, dentro del grupo de los estudiantes no existe personas con creencias completamente tecnofílicas o tecnofóbicas. Lo que se pudo observar y analizar es que las creencias del grupo de estudiantes se encuentran relacionadas con lo que se les presente o con lo que se les enuncie, es decir; si a un grupo de sujetos se le presenta imágenes sobre los beneficios de la tecnología, estos van a desarrollar creencias tecnofílicas ya que previamente se está sugestionando y mostrando una imagen positiva de ella, por el contrario, si se muestran imágenes en donde se culpabilice a la tecnología de problemas ambientales, los estudiantes asumirán posiciones tecnofóbicas puesto que han sido sugestionados con antelación. En relación a ello mostramos las particularidades presentadas sobre las creencias de los estudiantes.

**11.2.1 Creencias tecnofílicas de los estudiantes:** Los estudiantes asumen creencias tecnofílicas cuando se habla de la importancia que ha tenido la tecnología para el hombre ya que lo asocian con sus experiencias personales y beneficios que trae para ellos.

Las creencias tecnofílicas están asociadas a la revolución que ha creado la tecnología en términos de conocimiento y bienestar para el ser humano, cuando se les indagó a los estudiantes sobre cuál era la importancia que tenía la tecnología

para la humanidad, directamente lo asociaron en orden preponderante a 1) Beneficios personales, 2) Beneficios para el resto del mundo.

Las creencias tecnofílicas en relación con los beneficios personales están relacionadas con los beneficios que les ha traído en la escuela; es decir, ven a la tecnología como la gran facilitadora de su proceso educativo, ya que gracias a ella, se ha disminuido el tiempo para buscar información, se ha aumentado la oportunidad de aprender y explorar nuevos conocimientos.

Las creencias tecnofílicas en relación con los beneficios para el resto del mundo, se asocian al bienestar, el cambio que ha producido en la forma de comunicarnos, la forma de transportarse, las soluciones a problemas que antes se pensaban que no se podían resolver, etc.

**11.2.2 Creencias tecnofóbicas de los estudiantes:** Las creencias tecnofóbicas de los estudiantes están relacionadas a los problemas ambientales y la experimentación realizada con animales.

Cuando se indagaba con los estudiantes acerca de las posibles causas de los problemas ambientales, se observó que la mayoría de ellos culpa a la tecnología sin detenerse por un momento a pensar en otros posibles causantes de estos problemas. Las creencias de los estudiantes cuando se habla de tecnología y medio ambiente están ligadas la mayoría de veces a la destrucción. En relación con la experimentación con animales, las creencias tecnofóbicas son más fuertes, ya que las opiniones de los estudiantes en los foros muestran total rechazo estas prácticas así sean para beneficio del ser humano.

### **11.2.3 Ni creencias completamente tecnofílicas ni tecnofóbicas:**

Como se mencionó al principio, las estudiantes no adoptan una única creencia, ni se van al extremo de defender alguna de ellas, las creencias responden a la forma en que se presentan las situaciones, a experiencias vividas y a situaciones propias del contexto.

En el caso de las creencias tecnofílicas relacionadas con los beneficios que la tecnología ha traído para el hombre; se observan también algunos comentarios desaprobatorios o que permiten cuestionamientos en su accionar, si bien la mayoría de los estudiantes está de acuerdo con los beneficios que la tecnología ha traído para el hombre, también consideran los problemas de dependencia que se han generado a través de ella,

En el caso de la creencias tecnofóbicas, relacionadas con los problemas ambientales que se le adjudican a la tecnología, se observan también comentarios desaprobatorios acerca de la culpabilidad de esta, ya que se argumenta; que la tecnología puede causar problemas ambientales, pero muchas veces ha utilizado sus conocimientos para resolverlos.

En este sentido, se recalca que dentro del grupo de estudiantes no existe una creencia completamente tecnofílica o tecnofóbica, sino que estas creencias responden a la forma en que se muestran las situaciones, el contexto de los estudiantes y sus experiencias vividas.

## 11. 3 ACERCA DE LOS VALORES

Los valores entendidos como las cualidades que le otorgan los estudiantes a la tecnología y sus manifestaciones, fueron observados en el trabajo de campo, denotando que se pueden englobar en dos denominaciones predominantes asignadas por el grupo de estudiantes; valores positivos y valores negativos. Los primeros (valores positivos) están relacionados con la comodidad, el lujo, placer, oportunidad de solucionar problemas, diversión, ocio, etc., y responden en concordancia a las creencias tecnofílicas de los estudiantes y los artefactos con los que tienen contacto diariamente.

Los segundos (Valores negativos) están asociados a destrucción, contaminación, muerte, experimentaciones, etc., y corresponden a las creencias tecnofóbicas de los estudiantes, la asignación de estos valores está dada de acuerdo al contexto en que se mencione la tecnología. A continuación se detalla con más claridad estos aspectos

**11.3.1 Valores positivos:** Los valores positivos que le otorgan los estudiantes a la tecnología, están relacionados con la situación que se les ponga en contexto, en este caso; hablamos de la importancia que ha tenido la tecnología en la vida del hombre.

Los valores asociados a esta situación están relacionados con el bienestar, placer, comodidad, alegría, diversión, ocio, etc. Estos valores proceden directamente y están relacionados con las creencias que tienen los estudiantes sobre la tecnología, es decir; una persona tecnofílica, la cual está de acuerdo en todo lo que hace la tecnología le va a asignar valores positivos a esta, por el contrario, una persona

tecnofóbica, la cual no está de acuerdo con lo que hace la tecnología, que critica su accionar, sus procesos, etc., le va a asignar valores negativos.

Ahora bien, los valores positivos que le asignan los estudiantes a la tecnología se encuentran en directa relación con sus representaciones y con aquellos artefactos, y productos de la tecnología, con los cuales tienen más contacto y hacen parte de su vida diaria, un ejemplo de ello es el computador. El computador es la representación mental más fuerte que posee un estudiante, ya que es un artefacto que hace parte de su realidad y predomina en su entorno, por tal motivo, el uso permanente que hace de él, le permite asignar un juicio de valores asociados con los beneficios que le trae para él, en este caso., los valores positivos que se le asignan al computador se encuentra relacionados con la rapidez para buscar información, la facilidad para hacer trabajos y la inmediatez para alcanzar la diversión.

Otros tipos de valores asignados a la tecnología son representados a través del celular, al cual se le asigna valores positivos como la diversión, el entretenimiento, la facilidad que ofrece en la comunicación y la facilidad de poder llevarlo a cualquier lugar. Hablamos solamente del computador y el celular porque son las representaciones mentales que predominan en el grupo de estudiantes.

**11.3.2 Valores negativos:** Al igual que los valores positivos dependen de la situación que se le presente al estudiante y su relación directa con la experiencia previa con un objeto, los valores negativos son asignados de la misma manera, aunque predomina más la causa de conocimiento que adquieran.

Cuando hablamos de causa de conocimiento, estamos hablando de agentes externos que le aportan conocimiento a los estudiantes, ya que estos no tienen la

oportunidad de adquirir este conocimiento por vías de la experiencia, es decir; si queremos observar los efectos producidos por los transformadores eléctricos en el medio ambiente, las primeras fuentes de conocimiento son sus padres, profesores, amigos, la internet, la televisión, etc., lo que pasa en este punto es que el estudiante le asignará valores a la tecnología de acuerdo a lo dicho por estas fuentes.

En relación a ello, los valores negativos asociados a la tecnología están relacionados con la destrucción, la facilidad, la inmediatez, la muerte, etc. Estos valores son asignados por lo dicho por otros, pero no de la experiencia del estudiante, por el contrario, los valores negativos asociados a la tecnología y que son parte de la experiencia de los estudiantes, están relacionados con la dependencia que sufren los seres humanos por la tecnología y la contaminación creada por los medios de transporte.

**11.3.3 Relación entre los valores y las creencias:** Los valores y las creencias son directamente proporcionales, una persona que le asigna un valor positivo al computador, tendrá creencias tecnofílicas sobre este, al igual que con las tendencias tecnofóbicas, una persona que le asigne valores negativos al uso del celular, tendrá una creencia tecnofóbica en relación a este.

Por otro lado aquellos estudiantes que poseen una posición tecnofóbica en relación con los problemas ambientales, le asignan valores negativos ya que la ven como la directa responsable de estos problemas.

## 11. 4 ACERCA DE LA PARTICIPACIÓN EN EL DEBATE

El debate como elemento característico del material didáctico se desarrolló bajo diferentes matices, debido a que las dinámicas propias del aula de clase hicieron que se debieran desarrollar estrategias alternas para lograr los objetivos que se proponían con su utilización.

Una de las características principales del debate es el trabajo autónomo de los estudiantes para buscar información que les permita defender su punto de vista, sin embargo, en lo observado en el trabajo de campo; los estudiantes no tienen los hábitos de buscar información por sí mismos, lo cual se traduce en un problema, ya que a partir de la información que ellos busquen se desarrollará una discusión.

En este sentido se optó por construirles el material de lectura para que solo tuvieran que leerlo y presentar sus argumentos en torno al tema de discusión, sin embargo los estudiantes no leen, lo que no permitió desarrollar una discusión sobre las ideas presentadas por ellos.

El otro inconveniente está relacionado con el temor de los estudiantes por exponer sus ideas ante los demás, por lo cual se optó por desarrollar un debate entre los grupos de exposición y nosotros como docentes, de esta forma los estudiantes se sentían con confianza de expresar sus ideas y sin miedo a ser señalados por los demás. En este caso nosotros hacíamos preguntas que buscaban observar cómo eran sus argumentos y la capacidad con la cual defendían sus ideas.

En relación a ello se denotan una serie de aspectos a mostrar:

**11.4.1 Participación de los estudiantes en el debate:** La participación del debate fue buena cambiando las dinámicas mencionadas, los estudiantes expresaron correctamente la situación problema, dieron argumentos válidos para defender sus ideas, sin embargo se vio la falta de elaboración y preparación de sus argumentos, ya que la mayoría de estos fueron basados en la opinión y no se vio explícito la referencia a un marco teórico.

El lenguaje utilizado y la capacidad argumentativa es propia de su edad, pero como primer ejercicio, los resultados fueron bastante buenos. En relación con la participación de aquellos estudiantes que auspiciaban de público en el debate fue baja, ya que no intervienen en ningún momento y no generan preguntas a los expositores, por lo cual las dinámicas propias del debate no adquieren ritmo.

**11.4.2 Calidad de las respuestas:** La calidad de las respuestas no fueron las esperadas, ya que como se mencionó anteriormente, en el debate los estudiantes deben basar sus argumentos en referentes teóricos, pero debido a que nos están habituados a la lectura no tuvieron referentes sobre los cuales basar sus argumentos, cayendo inevitablemente en la opinión.

**11.4.3 Defensa de sus respuestas:** No se dio una defensa de sus respuestas, puesto que cuando se les realizaba una pregunta los estudiantes asumían inmediatamente que lo que ellos habían argumentado se encontraba erróneo, por lo cual cambiaban sus respuestas para estar a favor de aquella persona que pregunto, en este caso; para estar a favor de las preguntas realizadas por el docente.

Lo anterior lleva a pensar que se sigue manejando en la escuela el pensamiento que el docente es el único que tiene la verdad y que lo dicho por los estudiantes se encuentra sujeto a las consideraciones del profesor, el cual valida o invalida sus respuestas y por ende dictamina la veracidad o falsedad de su conocimiento.

## **11.5 ACERCA DE LA PARTICIPACIÓN EN EL FORO**

El foro como elemento característico del material didáctico se desarrolló bajo dinámicas propias del grupo de estudiantes, caracterizadas por su alta participación pero nula confrontación o retroalimentación sobre las respuestas de sus compañeros, haciendo que el propósito del foro cambiara de generar debate y generar preguntas hacia la simple opinión sobre el tema o discusión planteada. En relación a ello podemos destacar los siguientes aspectos:

**11.5.1 Participación en el foro:** La participación en el foro fue bastante buena, los estudiantes trabajaron muy bien por este medio, se encontraron todo tipo de respuestas y argumentos; respuestas que basaban sus argumentos bajo un marco teórico propuesto, respuestas basadas únicamente en la opinión y respuestas que muchas veces no guardaban relación con lo planteado. Lo que evidencia falta de lectura autónoma y trabajo independiente, lo cual con lleva que los argumentos de los estudiantes siempre estén basado en opiniones y no tengan un sustento fuerte para defenderlas.

**11.5.2 Ausencia de debate sobre los argumentos de sus compañeros:** La participación en el foro es bastante alta, pero la retroalimentación o el debate entre ellos es nula. El foro en este sentido se convirtió en un espacio reservado únicamente para dejar una opinión personal, perdiendo el

sentido del mismo. Los estudiantes no realizan ningún comentario, pregunta o corrección de lo expresado por sus compañeros, perdiendo la posibilidad de compartir ideas y realizar pequeñas confrontaciones académicas por este medio.

**11.5.3 Calidad de las respuestas:** Se encontraron tres tipos de respuestas, aquellas que basan sus argumentos y los defienden en relación a un marco teórico, aquellas que son basadas y defendidas en la opinión y aquellas que no guardan relación con la pregunta planteada.

En relación con el primer tipo de respuesta, muy pocos estudiantes utilizaban el marco teórico para defender lo dicho, en relación con el segundo tipo de respuestas ; los estudiantes tenían una buena argumentación pero se notaba la ausencia de un marco de referencia que defendiera sus ideas, lo cual demuestra que los documentos presentados para que argumentaran sus opiniones no fueron consultados, y por último aquellas respuestas que no tenían relación con lo preguntado, demuestran que los estudiantes no toman con la suficiente seriedad lo preguntado allí, o que la pregunta no fue lo suficientemente clara para ellos.

## **11.6 ACERCA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

Al igual que en el foro como en el debate, las dinámicas se tuvieron que modificar por cuestiones de tiempo y situaciones propias de los estudiantes. El aprendizaje basado en problemas requiere un trabajo autónomo y de constante búsqueda de información que permita al estudiante adquirir conocimientos en relación con la comprensión de las partes que componen el problema, pero al haber falta de hábito

en saber buscar información y en realizar lecturas autónomas, se presentaron dificultades expresadas en la solución de dichos problemas.

El APB fue trabajado en 3 momentos relacionados con tres situaciones problemas; las dos primeras relacionadas con problemas teóricos que requerían soluciones teóricas para ser resueltos y la última; relacionada con un problema teórico que requería la solución mediante una propuesta práctica que dieran como resultado final una maqueta.

En relación con las dos primeras situaciones problemas, se observó que las soluciones dadas no eran del todo acertadas en relación con los requerimientos del problema, ya que se seguía presentando que las soluciones dadas por los estudiantes en la mayoría de casos, estaban basadas en la opinión y no reflejaban el proceso de búsqueda de información para solucionarlo, lo cual lleva a pensar que los estudiantes siguen pensando en que la teoría esta desconectada de la práctica. Lo curioso en este punto es que la situación problema dentro de unas lógicas aceptadas para la edad en que tienen los estudiantes son correctas, ya que aunque no demuestran la utilización de lo investigado, solucionan el problema de una forma aceptable.

En relación con el problema planteado sobre la biónica y que derivo en la construcción de la mano, pasa completamente lo contrario, ya que cuando se realizó el debate sobre este tema, los estudiantes daban cuenta del producto final, utilizando lo que habían investigado y analizado. Esto nos lleva pensar, que las estrategias de ABP que recurren a la solución de problemas por medio de productos tangibles tienen más significado que aquellas que dan como producto final soluciones teóricas sobre el papel.

**11.6.1 Acerca de las situaciones problemas:** Las situaciones problemas son de vital importancia en esta estrategia, ya que al estar relacionadas con el APB se constituyen en generadoras de conocimiento. En lo observado en el trabajo de campo se obtuvo que los estudiantes no se sienten familiarizados con este tipo de estrategias.

## **11.7 ACERCA DE LA PERTINENCIA DE LOS CUADROS CTS**

Los cuadros CTS se convirtieron en una herramienta de gran ayuda para el análisis de situaciones problemas, ya que a través de las categorías de análisis propuestas allí y las pregunta orientadoras que se proponen para solucionar el problema, los estudiantes pudieron desglosar y entender los elementos constitutivos de los que se compone el problema, a continuación se presenta los elementos constitutivos de este cuadro y su implicación en el análisis de situaciones problemas:

**11.7.1 Construcción social del conocimiento:** Busca entender el problema en su todo es decir, desde los conceptos, las ideas principales, manifestaciones del problema etc., para lo cual presenta una serie de pregunta orientadoras que guían al estudiante. En relación con esto, los estudiantes analizaron los elementos y las partes del problema de mejor manera, ya que en los datos observados se dio una clara diferencia entre las soluciones dadas por los estudiantes utilizando esta técnica y las soluciones dadas cuando no se utilizaron.

**11.7.2 Consecuencias de la ciencia y la tecnología:** A través de esta categoría los estudiantes se acercaron más a la realidad del problema, analizando el

porqué de las causas y las consecuencias del mismo. En este sentido se observó una gran diferencia entre la solución de situaciones problemas sin esta tabla y la solución de problemas utilizándola, ya que en la primera situación los estudiantes se limitaban a solucionarla pero no se adentraban en las particularidades de la misma, cosa que no sucede con las tablas, ya que a través de las preguntas se analiza lo particular para dar respuesta a lo general.

**11.7.3 Control social de la ciencia y la tecnología:** Se observó que los estudiantes a través de esta categoría presentan soluciones más acertadas de la situación problema, ya que por medio de las pregunta orientadores construyen soluciones teóricas adecuadas al problema plateado, cosa que no pasa cuando no utilizan las tablas, ya que las soluciones que presentan están más relacionadas con la opinión y muestran ausencia de un marco teórico que valide sus argumentos.

## **11.8 ACERCA DE LA RELACIÓN ENTRE LO TEÓRICO Y LO PRÁCTICO**

A partir de lo observado en el trabajo de campo se analizó que se presenta un rompimiento entre lo conceptual y lo práctico, ya que no se logra establecer una correspondencia entre la tecnología y lo que se hace en el aula de clase. La actividad que requería la construcción de la mano biónica, partiendo del análisis de una situación problema fue considerada en un principio por los estudiantes como una actividad no tecnología, es decir, se veía como una actividad lúdica o de entretenimiento, pero luego de realizar el debate con cada uno de los grupos, se observó que los estudiantes adoptaron diferentes posturas en relación con lo construido ya que comenzaron a darse cuenta de todo el proceso tecnológico y el cuerpo de conocimientos que tuvieron que realizar para llegar a sus construcción

Lo anterior lleva inevitablemente a sugerir que las actividades cuyo resultado final sean la construcción, deben ir acompañadas de acciones o estrategias que den oportunidad a la reflexión y a la construcción de conocimiento por medio de la comunicación, la discusión y confrontación académica, de lo contrario lo único que se asegurara es la repetición memorística de los contenidos y la desarticulación que ven los estudiantes entre lo teórico y lo práctico.

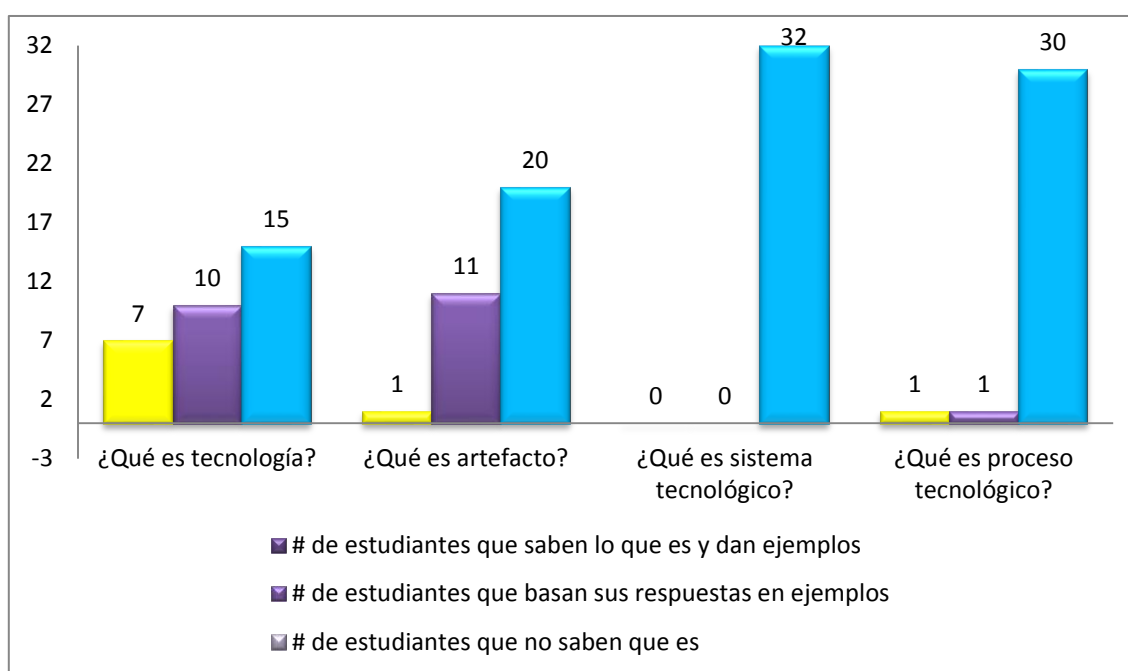
## **11.9 ANÁLISIS DE LA PREPRUEBA**

La preprueba como herramienta de ayuda para recoger información acerca de los aspectos de la cultura tecnológica es analizada bajo los siguientes aspectos:

**11.9.1 Acerca de las representaciones mentales:** Las representaciones mentales de los estudiantes fueron evaluadas a través de preguntas que buscaron dar cuenta de conceptos base que debe tener un estudiante en el área de tecnología. En este caso se indago por; qué es tecnología, artefacto, sistema y proceso tecnológico, dando como resultado que el mayor número de estudiantes no tienen claro que es la tecnología, otros estudiantes dan una definición de ella recurriendo a productos tecnológicos y una minoría la define como un conjunto de conocimientos que buscan solucionar problemas del ser humano. Lo anterior muestra tres concepciones de tecnología dentro del grupo, aquellas que no tienen relación con lo que es tecnología, aquellas que están basadas en los productos de la tecnología y aquellas en donde se ve como conjunto de conocimientos, en relación a esto podemos decir que:

### 11.9.1.1 Aquellas concepciones que no tienen relación con lo que

**es tecnología:** Las respuestas dadas los estudiantes en este punto no son claras y no se logra identificar que tengan una concepción clara de tecnología (No quiere decir que no la tengan), lo cual nos lleva a pensar que en las clases en el área de tecnología se está dando por sentado que los estudiantes saben que es por el hecho de estar interactuando con ella, o quizás se hablado de ella pero a partir de definiciones ya que el estudiante no ha interiorizado que es, lo que dificulta que la relacionen con su realidad.



**Gráfico n°22: Representaciones mentales de los estudiantes preprueba**

### 11.9.1.2 Aquellas concepciones que basan sus respuestas en ejemplos:

Este tipo de concepciones están caracterizadas por que se asocia a la tecnología como producto tecnológico, los estudiantes recurren a nombrar al celular, el computador y el internet como tecnología, asignándole a estos productos valores de facilidad, diversión y rapidez. (Ver gráfico 22).

Las representaciones mentales al ser una abstracción del mundo, dan cuenta del contexto de la persona que las representa, es decir; una gran mayoría de los estudiantes se encuentran en permanente contacto con productos tecnológicos, al ser ese su contexto, su realidad y su cercanía con la tecnología tienden de este modo a asociarla con el fin último de la tecnología, ya que es lo que ven, es aquello con lo que interactúan y es aquello que les brinda ciertos beneficios para desarrollar sus tareas diarias, esto se ve reflejado en las respuestas de los estudiantes, ya que los ejemplos recurrentes para definir tecnología son el celular y el computador, los cuales son objetos propios de su entorno y con los cuales tiene contacto diariamente.

Es así, que si analizamos con un poco más de detalle, nos daremos cuenta que el contexto influye en las representaciones mentales, ya que si le preguntáramos a un niño de padres científicos sobre la tecnología, posiblemente sus representaciones no estarán en relación con el celular y el computador, estarán relacionadas con otro tipo de productos o unas concepciones teóricas más elaboradas puesto que el contexto en el cual se encuentra inmerso lo determina así. Lo anterior no quiere decir que el contexto determine absolutamente las representaciones, ya que podemos encontrar personas de un contexto en el cual su interacción con la tecnología es mínimo, pero su interés por el tema, su curiosidad lo puede llevar a obtener representaciones que no necesariamente son abstraídas de su contexto, por ejemplo: las personas que se dedican a hacer tecnología en países que no tienen la capacidad económica y de tradición para hacerlo, a través de la investigación, la curiosidad, tenacidad, etc., adquieren unas representaciones mentales propias de estos actos, muchos de nosotros nunca hemos interactuado con un reactor nuclear, ni lo hemos visto en persona, sin embargo existen en medios por los cuales lo hemos visto, estudiado y apropiado de tal forma que cuando nos preguntan por él, podemos dar cuenta de lo que es, como funciona, sus características, etc.

**11.9.1.3 Aquellas concepciones más próximas al concepto de tecnología:** El grupo de estudiantes que presentan estas concepciones es reducido en relación con los otros grupos (Ver gráfico 22), este tipo de representaciones están caracterizadas por que los estudiantes ven a la tecnología como un conjunto de conocimientos que son aplicados a la vida diaria para poder solución a los problemas con los cuales se enfrenta el ser humano en su afán de constante mejora.

**11.9.2 Acerca de las creencias de los estudiantes:** Las creencias de los estudiantes fueron evaluadas y organizadas de acuerdo a una serie de categorías, arrojando lo siguientes resultados:

**11.9.2.1 Impacto de la tecnología en el medio ambiente:** Dentro de las respuestas de los estudiantes encontramos tres posiciones, la primera de ellas caracterizada por que se cree que la tecnología es la causante de todos los problemas ambientales, la destrucción, la contaminación de los ríos, etc., es decir; manejan una posición tecnofílica. (Ver gráfico 23).

La otra posición dentro del grupo es una posición en donde se cree que los problemas ambientales no son causados por la tecnología, sino por el mal manejo que se le ha dado, por la falta de planeación del ser humano para evitar estos problemas y crear tecnologías más amigables con el medio ambiente, lo cual nos conduce a pensar que es una posición tecnofóbica. (Ver gráfico 23).

Lo interesante en este punto es entender porque los estudiantes tienen este tipo de creencias, para tal fin, se realizó una entrevista de tal forma que se pudiera entender el porqué de este tipo de creencias, dando como resultado que los estudiantes

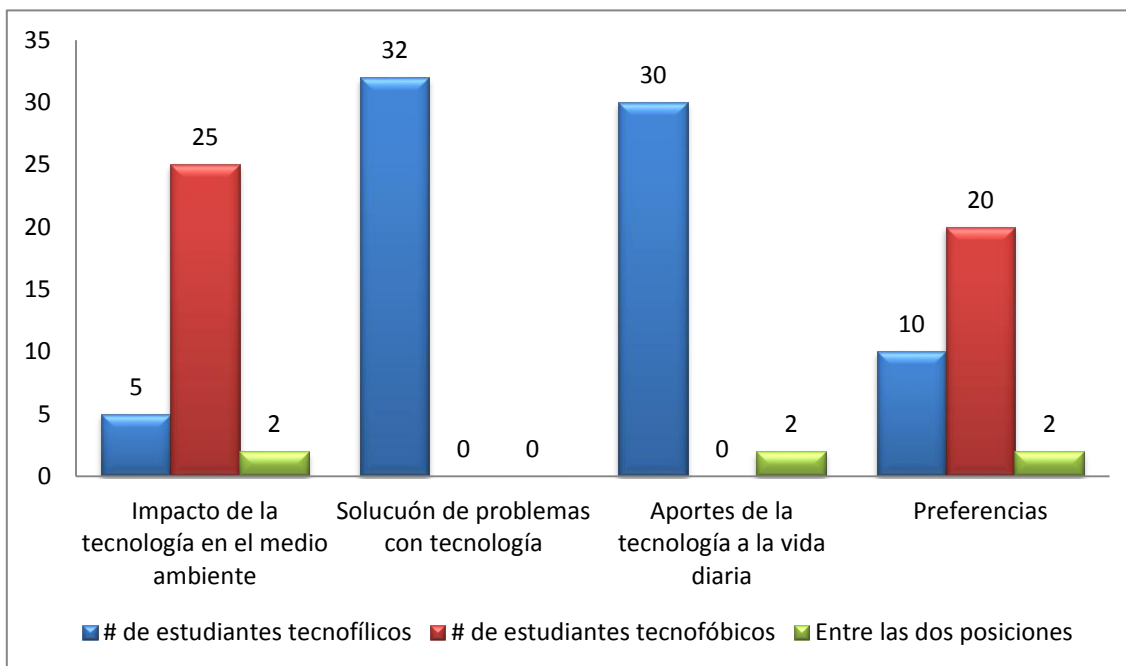
asumen que la tecnología es la culpable de los problemas ambientales por dos actores principales; uno de ellos son los profesores del área de ciencias que a través de sus temáticas le dan a entender a los estudiantes esta idea y el segundo y el más repetido por los estudiantes es la televisión.

Ante lo anterior, se hace necesario buscar estrategias que permitan a los estudiantes adquirir otra visión de la tecnología y su relación con el medio ambiente, para ello, se debe considerar la posibilidad de que el área de tecnología sea transversal, que sus propósitos, que sus fines, que sus impactos y todo lo que genera sea analizado en cada área y viceversa, dándole al estudiante herramientas de conocimiento que le permitan justificar el porqué de sus respuestas y que no solamente estén basados en lo visto en televisión.

Por otro lado, se hace necesario que el docente de tecnología discuta estos temas con los estudiantes, que se desarrolle debates, foros o sesiones de preguntas en donde se analice el tipo de información que se ve, en donde se discuta la veracidad de lo dicho por los medios, de tal forma que los estudiante tengan herramientas o juicios de valor válidos para apropiarse o no este tipo de creencias ya que un sujeto que base sus argumentos sobre lo dicho por los medios de comunicación dista considerablemente de un sujeto crítico en relación con la tecnología.

La última posición es aquella en donde los estudiantes no son tecnofílicos ni tecnofóbicos, estos estudiantes toman una posición intermedia y dan respuesta del porqué de sus decisiones, ya que consideran que los problemas ambientales a los que nos vemos enfrentados no son solo culpa del hombre o de la tecnología, sino que ambas tienen la responsabilidad puesto que la tecnología es producto de los conocimientos del hombre y su aplicación en el medio ambiente ha traído

consecuencias positivas y negativas, por tal modo culpabilizar a un directo responsable no sería correcto.



**Gráfico 23: Creencias de los estudiantes preprueba**

**11.9.2.2 Aportes de la tecnología a la vida diaria:** En relación con los aportes a la vida diaria, los estudiantes lo relacionan con los aportes que la tecnología les ha brindado a ellos, como por ejemplo; el poder transportarse de su casa al colegio, la facilidad de buscar información por medio del computador y la rapidez con la cual pueden comunicarse con sus amigos por medio de las redes sociales. Este tipo de respuestas permiten clasificar a los estudiantes como sujetos tecnofílicos ya que ven que su vida y su entorno han sido beneficiados por estos avances.

También encontramos posiciones, aunque en mayor medida (Ver gráfico 23), en donde los estudiantes no se encuentran dentro de una posición clara, ya que por un lado ven que la tecnología se les ha aportado cosas buenas para su vida, también

consideran que estos avances han hecho que el hombre sea un sujeto dependiente de ella.

**11.9.2.3 Preferencias:** En relación con las preferencias, se les pregunto a los estudiantes que medio de información preferían consultar a la hora de realizar una tarea, dándoles como opciones los libros o los computadores. Ante esta pregunta, se observaron tres posiciones.

La primera posición, son aquellos estudiantes que consideraban que el mejor medio para buscar información es el libro, ya que consideran que la internet es un lugar en donde todo lo que se encuentra es mentira y engaño. Esto lleva a pensar que los estudiantes tienen claro los peligros a los que se exponen cuando están en la red, sin embargo, llegar a decir que todo lo que se encuentra allí es falsedad puede llegar a ser erróneo, por lo cual se hace necesario desarrollar temas de discusión en torno al manejo de internet, ya que sería un tema interesante para los estudiantes sobre el cual se puede extraer mucha temática para trabajar. Este tipo de creencias pueden ser clasificadas como tecnofóbicas ya que expresan un temor exagerado a la tecnología.

La segunda posición, refleja que los estudiantes (La gran mayoría) prefieren usar el computador como método de búsqueda, ya que este les permite encontrar más información que en un libro y dicha búsqueda se realiza de manera más rápida y sin perder tiempo. Esto nos conduce a pensar que los estudiantes han caído en una inmediatez y en la facilidad, esto es comprobado en el momento en que se realizan los cuestionarios en clase, muchos estudiantes por terminar rápido, copiaban las respuestas directamente de internet y no se tomaban el tiempo de leerlas, muchas veces estas respuestas no tenían ninguna relación con lo preguntando. Cuando se realizó los debates se observó que aquellos estudiantes que copiaban sus

respuestas textualmente de internet no tenían los suficientes argumentos para defender sus ideas, en comparación con los estudiantes que habían consultado el libro.

Lo anterior no quiere decir que uno u otro medio sea mejor, a lo que se quiere llegar a realizar reflexiones que permita al docente entender esta dinámicas y hacer caer en cuenta a los estudiantes de estas reflexiones, lo que sin duda será ganancia en pro del conocimiento de los estudiantes.

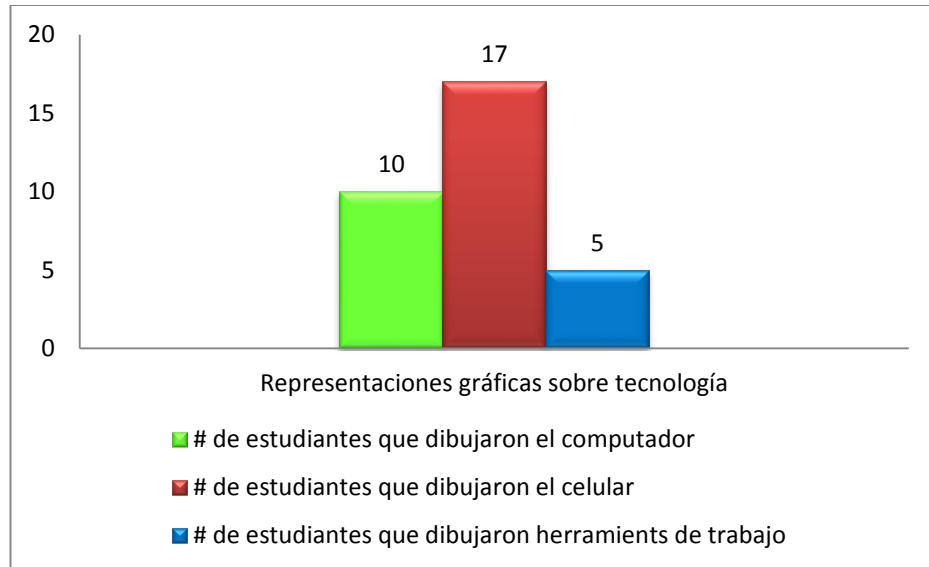
La última posición y en términos ideales sería la deseada, son aquellos estudiantes que expresaron que ambos medios son apropiados para consultar información, que cada uno de ellos tienen sus ventajas y desventajas, pero que sabiéndolos utilizar y complementar se conviertan en la herramienta fundamental para la búsqueda de información. (Ver gráfico 23).

**11.9.3 Acerca de los valores:** Como se ha mencionado, los valores guardan directa relación con las creencias de los estudiantes y dependen del contexto en el que se hable, es decir; si hablamos de impactos de la tecnología en el medio ambiente, los estudiantes le asignan a la tecnología valores como destrucción, muerte, pobreza, etc., es decir valores negativos, cuando se habla de beneficios para el hombre se le asignan a la tecnología valores relacionados con el confort, las comodidades, el placer, la solución de problemas, etc. Cuando hablamos de beneficios para ellos, le asignan valores de diversión, distracción y búsqueda de información, es así que las creencias de los estudiantes determinan los valores o viceversa.

**11.9.4 Acerca de sus representaciones gráficas:** Sus representaciones gráficas pueden ser agrupadas en dos grupos, aquellos estudiantes que representaron gráficamente a la tecnología como computadores, celulares, Tablet y redes sociales, y un segundo grupo que asocia a la tecnología con herramientas de trabajo como el taladro, martillo, tijeras.

Del primer grupo se puede observar, que sus representaciones están relacionadas con aquellos artefactos con los cuales tienen más contacto y son vitales para ellos desde su punto de vista, es decir; el computador y el celular, por un lado el computador es vital para ellos ya que por medio de él pueden hacer sus tareas y encontrar todo tipo de información y el celular porque por medio de él pueden comunicarse con las demás personas. (Ver gráfico 24)

El otro tipo de representaciones gráficas aunque presentadas por la minoría de los estudiantes están relacionadas con herramientas de trabajo, como el martillo, taladro, tijeras, etc. Este tipo de representaciones pueden responder a que los estudiantes no asocian la tecnología con los productos con los que tienen uso, sino, que también lo asocian con productos que satisfacen necesidades humanas de otra forma, aunque ellos no interactúan de forma directa con ellas (Ver gráfico 24)



**Gráfico 24: Representaciones gráficas sobre tecnología preprueba**

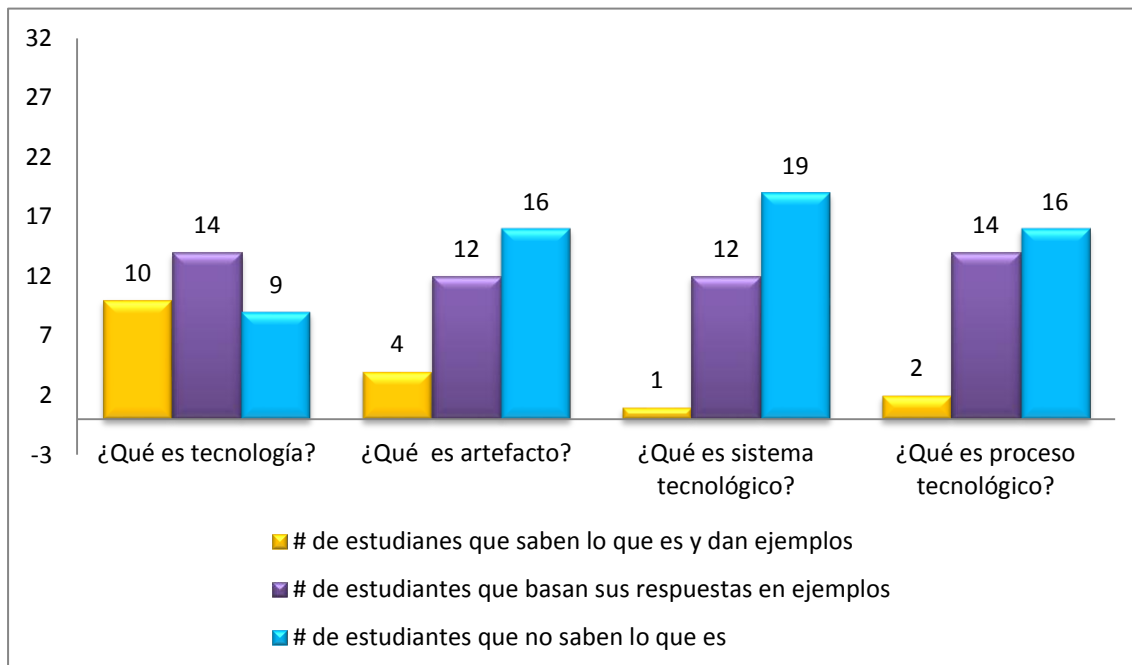
## 11.10 ANÁLISIS DE LA POSPRUEBA

Al igual que la preprueba, la posprueba sirvió como herramienta para recoger información acerca de los aspectos característicos de la cultura tecnológica y el cambio de argumentación dado por los estudiantes, ya que en un principio, las respuestas fueron simples y sin ningún grado de rigurosidad.

La posprueba fue aplicada 1 semana después de haber terminado la intervención con los estudiantes y sin previo aviso, dando como resultado que algunos aspectos de la cultura tecnológica cambiaron y otros se mantuvieron igual, a continuación se resaltan estos aspectos.

**11.10.1 Acerca de las representaciones mentales:** Se busca evidenciar el cambio de los estudiantes en relación con los conceptos de que es tecnología, artefacto, sistema y proceso tecnológico dando como resultado que el cambio fue leve, en el gráfico 25 se muestran los datos obtenidos.

Si comparamos el gráfico del preprueba (gráfico 22) y el posprueba (gráfico 25) en relación con las representaciones mentales, podemos observar que hubo un cambio en la concepción que tienen los estudiantes en relación con tecnología, artefacto, sistema y proceso tecnológico. En donde se produjo mayor cambio fue en las concepciones de artefacto, sistema y proceso tecnológico, ya que en la preprueba se observó que la mayoría de los estudiantes no tenían una noción clara de lo que son estos conceptos, en cambio en la posprueba se observó una leve mejoría en relación a ellos; no en una definición clara de lo que es, pero si en una identificación de artefactos, sistemas y procesos tecnológicos que los rodean.



**Gráfico 25: Representaciones mentales de la tecnología en la posprueba**

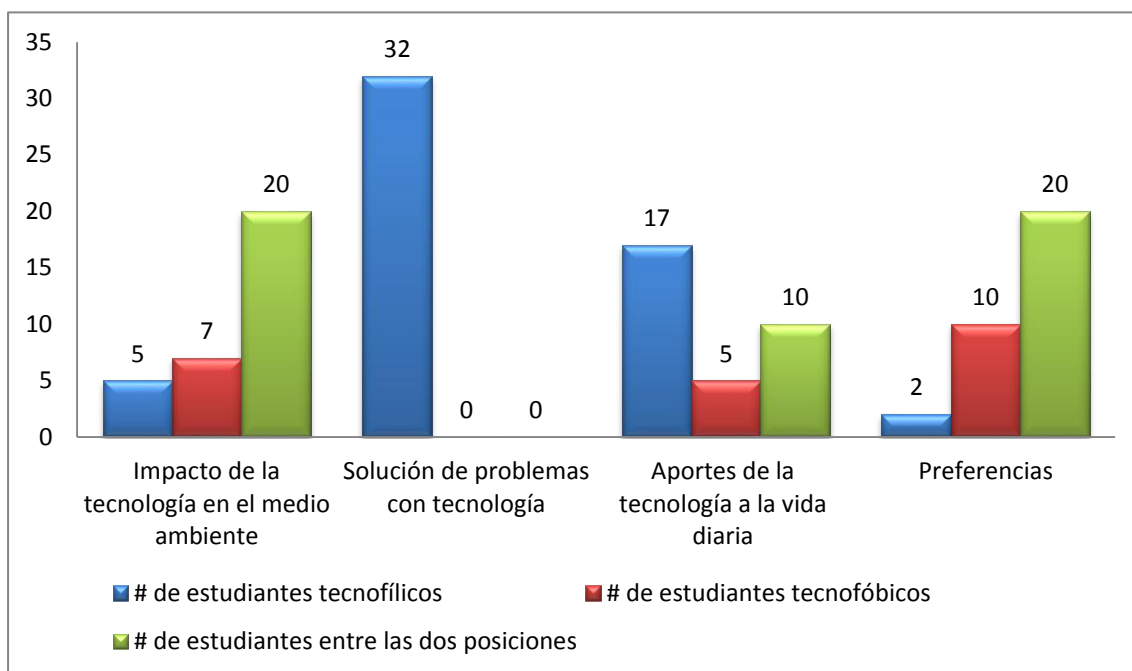
Lo anterior demuestra que las actividades del material que buscaban modificar las concepciones iniciales sobre estos conceptos fueron efectivas, por medio del debate; los estudiantes fueron modificando sus respuestas ya que estas se veían en constante mente confrontadas, por medio del APB a los estudiantes se veían en la obligación de tener claro los elementos del problema y por ende los elementos que lo componían y a través de la búsqueda de información y el material suministrado, los estudiantes adquirieron otro tipo de representaciones aunque aún no son capaces de dar un significado acorde a lo que se pregunta, pero reconocen un artefacto, un sistema y un proceso tecnológico en su entorno.

Esto nos lleva a pensar que cuando se quieren realizar modificaciones en términos de conocimiento, el APB se convierte en una herramienta fundamental, ya que a través de él, el estudiante interioriza conceptos claves y los utiliza en la solución de una determinada situación, además de ello, lo aprendido en este punto no solo queda para la escuela, ya que los estudiantes adquieren la capacidad de relacionar lo visto en clase con su realidad.

El foro se constituye como una herramienta en donde los estudiantes plasman sus ideas a través de la confrontación con el otro, desarrollando un estilo de mayéutica en donde a medida que se va preguntando los estudiantes van adaptando sus respuestas y por ende se modifica y se adquiere nuevas representaciones en términos de conocimiento.

**11.10.2 Acerca de las creencias:** Las creencias de los estudiantes en la preprueba dieron como resultado que estas varían de acuerdo a la situación planteada, lo cual se sigue manteniendo en la posprueba, sin embargo los estudiantes adquirieron un sentido más crítico en relación con dichas situaciones y

con el análisis de las situaciones. Los datos obtenidos en el posprueba se presentan en la siguiente gráfica:



**Gráfico 26: Creencias de los estudiantes en la posprueba**

**11.10.2.1 Impactos de la tecnología al medio ambiente:** Si se compara el gráfico de la preprueba (gráfico 23) con el de la posprueba (Gráfico 26) se observa una considerable modificación de las creencias de los estudiantes en relación con los impactos de la tecnología en el medio ambiente, ya que se pasó de una posición completamente tecnofóbica a una posición central en donde los estudiantes analizan con más cuidado sus respuestas ya que ven en cada situación los pro y los contra.

Las posibles razones por las cuales los estudiantes presentaron este cambio se encuentran relacionadas con el análisis de situaciones a través de las tablas CTS, puesto que por medio de ellas se analiza la situación de una mejor manera y se miran los dos puntos de vista para ser objetivos con los juicios que son expresados. En este sentido las tablas CTS se convierten en herramienta fundamental para darle a los estudiantes otra perspectiva de los problemas ambientales, ya que no solo se

limita a buscar culpables, sino que se analiza el conjunto de situaciones que han creado esta situación.

Por otra parte el debate y el foro se convierten en la herramienta de discusión por medio de la cual se puede confrontar las respuestas de los estudiantes, a fin de que las modifiquen o aprendan a argumentarlas con bases sólidas y no como fue expresado en la entrevista, a partir de lo visto en televisión y lo expresado por docentes de otras áreas.

**11.10.2.2 Solución de problemas con tecnología:** En esta categoría no se presenta ningún cambio de posición, se mantiene la tendencia del grupo a expresar que la tecnología aporta sus conocimiento a la solución de problemas a los que se enfrenta el ser humano, sin embargo esta solución de problemas es vista desde otra perspectiva puesto que en la preprueba se observó que los estudiantes relacionaban esta solución de problemas con beneficios personales, cosa que cambio en las respuestas de la posprueba ya que los estudiantes expresaban la solución de problemas pero en pro del medio ambiente.

**11.10.2.3 Aportes de la tecnología a la vida diaria:** Comparando los gráficos de la preprueba y posprueba (gráfico 23 y 26) se observan cambios en relación a esta categoría. En la preprueba se obtuvo que los estudiantes eran completamente tecnofílicos hacia los aportes de la tecnología a la vida diaria, en la posprueba se obtuvieron más posiciones, particularmente en posiciones tecnofóbicas y posiciones centradas.

Esto se debe a que se adquiere una nueva mirada de la tecnología, ya no se mira los usos personales, sino los globales, se ve a la tecnología como esa herramienta que ha propiciado el cambio pero que ha traído consecuencias negativas para el medio

ambiente y para el ser humano, como la contaminación o la dependencia excesiva de los seres humanos a los artefactos tecnológicos, principalmente el computador.

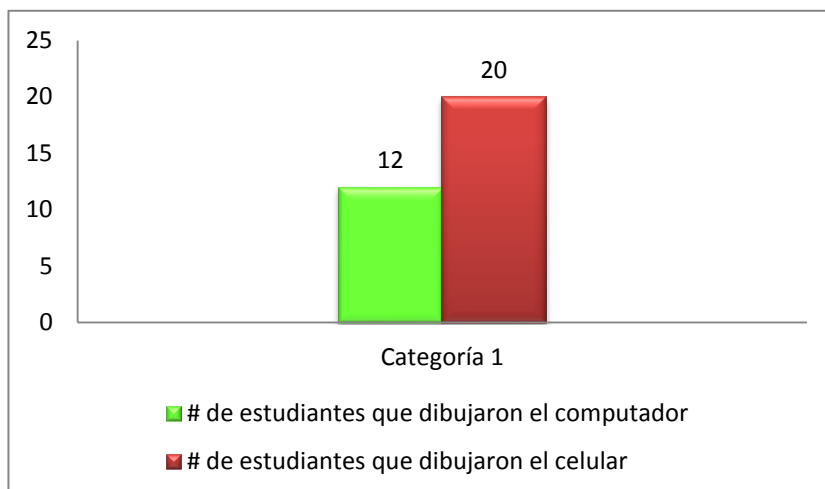
**11.10.2.4 Preferencias:** Si comparamos el gráfico 23 con el gráfico 26, podemos darnos cuenta que también se presentó un cambio considerable en esta categoría. En los datos obtenidos en la preprueba se obtuvo en un gran porcentaje que los estudiantes preferían utilizar el computador en lugar de los libros ya que consideraban que por medio del computador se obtenía la información de forma más rápida.

En la posprueba por el contrario, se observó que los estudiantes no preferían solo el computador, sino que también consideraban que era necesario consultar en los libros, puesto que consideran que mucha de la información que allí se presenta no es del todo confiable.

**11.10.3 Acerca de los valores:** los valores al estar relacionados con las creencias se vieron directamente modificados, cuando se habla de los impactos de la tecnología en el medio ambiente en la preprueba se observó que los estudiantes le asignaban valores negativos a la tecnología ya que la consideraban la culpable de estos problemas, en cambio con la posprueba se observó una postura diferente en donde los estudiantes eran mucho más críticos en sus propias respuestas, ya que se analiza y se toma varios puntos de vista para dar una respuesta, se pasó de una posición completamente tecnofóbica a una posición centrada.

**11.10.4 Acerca de las representaciones gráficas:** Si comparamos las representaciones gráficas entre la preprueba (ver gráfico n°24) y la posprueba (ver gráfico n° 27), podemos observar que se mantiene en predominio el computador y el celular, sin embargo aquellos estudiantes que en la preprueba habían representado

la tecnología como herramientas de trabajo, en la posprueba desaparecen, no se encontró ninguna representación gráfica que hiciera alusión a ello, es decir: las representaciones gráficas de los estudiantes en relación con las herramientas de trabajo desaparecen.



**Gráfico 27: Representaciones gráficas de la tecnología en la posprueba**

Una posible explicación del porqué desapareció la categoría herramientas de trabajo puede ser la aparición de alguna variable extraña que modificó las representaciones de los estudiantes, ya sea los comentarios de un compañero o la información suministrada por un familiar, debido a que en todas las actividades del material se trató de que los estudiantes no vieran la tecnología como solo estos dos artefactos. Se esperaba por otro lado que los estudiantes dibujaran otro tipo de cosas como otros artefactos, o conocimiento, sin embargo esto no se presentó.

Esto nos lleva a considerar que las abstracciones que los estudiantes hacen del mundo real sobre la tecnología y su interacción con ellas son demasiado fuertes, lo que hace necesario intensificar en acciones didácticas que permitan modificar estas representaciones, de tal forma que los estudiantes no solo vean la tecnología como artefactos, sino como todo el proceso que lleva para la creación de dichos conceptos.

**11.10.5 Acerca de la argumentación:** Cuando se realizó el preprueba, los argumentos de los estudiantes no eran sólidos y se basaban en la opinión, cosa contraria que paso con la posprueba, ya que se evidencio una mayor capacidad de argumentativa en las respuestas de los estudiantes. Uno de los posibles motivos de esta capacidad argumentativa se relaciona con que los estudiantes clase a clase debían participar en el foro y debían expresar su opinión en base a unos argumentos, lo cual les dio la habilidad de expresar mejor sus ideas de forma escrita y anexarles una mayor capacidad argumentativa para darles sustento a ellas.

## 12. CONCLUSIONES

---

A partir del trabajo de investigación realizado, los datos obtenidos, los fenómenos observados y el análisis de resultados., se presentan las conclusiones acerca del impacto que género la aplicación del material educativo en la cultura tecnológica de los estudiantes, como también aquellos aspectos que sirvieron como punto de referencia para realizar las reflexiones aquí presentadas.

Dichas reflexiones se realizaron a través de categorías de análisis, ya que se cree que la presentación a través de ellas brinda un panorama más acertado de lo encontrado durante el trabajo de investigación. Estas conclusiones responderán en un principio a un panorama general de la cultura tecnológica de los estudiantes, (Representaciones, creencias y valores), luego se hablaran de la pertinencia y las mejoras que se deben realizar a los elementos que componen la propuesta de investigación en cuanto a formas de aplicación y metodologías que se deben utilizar. De esta forma se dará respuesta a la pregunta del trabajo de grado y sus objetivos.

### **12.1 FORMAS EN QUE DEBEN SER APLICADOS LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA PROPUESTA DIDÁCTICA A FIN DE MODIFICACAR LA CULTURA TECNOLÓGICA**

Se considera necesario realizar aclaraciones en relación con los elementos que conforman la propuesta didáctica debido a que la confrontación entre teoría y práctica dio como resultado que se deben hacer modificaciones en cuanto a metodología y espacios de tiempo, a fin de modificar la cultura tecnológica de los

estudiantes, dichas modificaciones corresponden a las características del grupo las cuales serán expuestas al hablar sobre cada tópico.

**12.1.1 El aprendizaje basado en problemas:** La teoría del APB se basa en que la adquisición de conocimientos por parte del estudiante se realiza a través de la comprensión, análisis y solución de un problema., para lo cual, se requiere que el estudiante desarrolle un trabajo autónomo e independiente a fin de lograr estos objetivos.

Las características del grupo dificultan que sea completamente un trabajo autónomo puesto que habilidades como la búsqueda de información, la lectura, el análisis y el resumen, resultan ser actividades poco usadas y por ende dificultosas para los estudiantes. La principal habilidad que se requiere para llevar a cabo el APB es la lectura, ya que a través de ella, el estudiante busca, selecciona y analiza la información que desde su punto de vista resulta ser útil y adecuada para la solución del problema, sin embargo, al haber de lectura ausencia en el grupo de estudiantes, hace que este proceso sea dificultoso de concretar. En relación con el trabajo en grupo, llamado trabajo cooperativo, el APB requiere que los estudiantes adquieran roles que faciliten la solución de la situación planteada, aspecto que dentro del grupo de estudiantes se da cuando se trabaja sobre actividades que requieren construcción, ya que según lo observado; los estudiantes trabajan en cooperativamente cuando la actividad da como resultado productos tangibles a diferencia de aquella actividades que no lo hacen.

En concordancia con lo anterior, a la pregunta del trabajo sobre cómo debe ser aplicado el APB para modificar la cultura tecnológica de los estudiantes, se debe aclarar que cada estrategia debe responder a las características particulares del

grupo con el que se esté trabajando, es así que el APB debe ser aplicado con los estudiantes de grado octavo del colegio Rafael Núñez bajo los siguientes tópicos:

**Trabajo cooperativo:** Se debe buscar que las actividades que tienen como metodología el trabajo cooperativo permitan que den como resultado productos tangibles, es decir; que la búsqueda de información, en análisis y la solución del problema den como resultado algo funcional y que sea relacionado con la realidad.

**Trabajo individual:** El trabajo individual resulta ser una estrategia eficaz para aquellas actividades que dan como resultado soluciones teóricas o propositivas, ya que el estudiante se hace autónomo de su propio aprendizaje y asume todos los roles necesarios para conseguir el objetivo planteado.

**Búsqueda de información:** Los estudiantes no tienen buenas habilidades para encontrar información, por lo cual es necesario guiarlos cuando se esté trabajando esta metodología, una solución a ello, es construirles un compendio de material con el fin de que se convierta en fuente de información o asignarles un cierto número de páginas web a fin de que se centren sobre la información que deben consultar.

**Momentos y tiempos para la aplicación:** Los estudiantes deben conocer el propósito de las actividades y la metodología a trabajar, se observó que trabajar una situación problema en más de tres sesiones resulta monótono y aburrido para ellos, por lo cual se recomienda que las actividades que requieren construcción se desarrollen en tres clases, una sesión para la explicación del problema y para que busquen información y dos sesiones para la construcción., y para aquellas actividades que no requieren construcción se recomienda dos sesiones, una para explicación y

búsqueda de información y otra para solución. Estos momentos están relacionados con la clase ya que es necesario que el estudiante trabaje por su parte en su casa.

**Evaluación del APB:** La evaluación del APB corresponde a lo dicho por la teoría, en donde se expone que esta debe ser medible frente a los avances de cada sujeto, en donde no se evalúa si la respuesta es buena o mala, sino en donde se evalúa lo aprendido por el estudiante en relación a los conocimientos y las habilidades adquiridas durante la solución del problema.

**12.1.2 El foro:** El foro como herramienta para compartir y expresar ideas se convierte en estrategia fundamental para modificar las representaciones, creencias y valores de los estudiantes. Las características del grupo hacen que se deban hacer precisiones en cuanto a lo expresado por la teoría, estas características están relacionadas con la falta de habilidad para expresar las ideas de forma escrita, utilizando referentes teóricos para respaldar su opinión, lo cual demuestra la falta de lectura por parte de los estudiantes y la falta de confrontación sobre las opiniones que realizan sus compañeros, lo cual corta la dinámica del foro, puesto que lo que se quiere es que la comunicación entre los estudiantes y el docente sea bidireccional, cosa que no sucedió así, debido a que el foro es visto solo como una herramienta únicamente para opinar y no para debatir. A continuación se presenta como debe ser aplicado el foro bajo los siguientes tópicos:

**Selección de los temas del foro:** Los temas del foro deben tener relación directa con fenómenos observables en la realidad de los estudiantes, deben ser temas actuales y que generen controversia dentro del grupo, a fin de producir discusión académica entre ellos, lo cual conducirá a generar conocimiento entre ellos mismos. Los temas del foro no deben preguntar por conceptos puntuales, debido a que los estudiantes tienden a copiar las respuestas tal cual como las encuentran en internet

o realizan parafraseo, lo cual con lleva a que el análisis de la información encontrada se nulo.

**Momentos y tiempos de aplicación:** Los momentos ideales para aplicar el foro son antes, durante y después de la temática. Antes puesto que permite recoger las representaciones, creencias y valores de los estudiantes en el momento previo de la temática, lo cual genera respuestas basadas en relación a sus conocimientos. Durante puesto que permite recoger información acerca de si las actividades están logrando los objetivos planteados y después porque con ella se mide la efectividad de las actividades y se compara el proceso del estudiantes.

**Mención a la importancia de la réplica y la discusión.:** Se hace necesario mostrarles a los estudiantes la importancia de generar discusión por este medio, mencionándoles los objetivos que se persiguen con ello y los beneficios que trae su aplicación.

**Evaluación:** La evaluación debe estar relacionada con la calidad de los argumentos de los estudiantes en el foro, si utiliza referentes teóricos para argumentar sus respuestas, si es correcto en la que se expresa por medio de la escritura y si respeta las normas sociales que debe haber en un espacio virtual, el cual es el respeto por la opinión del otro.

**12.1.3 El debate:** Las características del grupo como la baja participación dentro del grupo para generar discusión debido a las dinámicas que se gestan allí, la burla y falta de confianza para exponer ideas, la falta de búsqueda de información que no permite generar un argumento y defenderlo bajo un marco conceptual, la edad de los estudiantes en la cual se hace difícil defender una idea basados en lo teórico, la ausencia de trabajo en grupo, en donde se asignan labores para elaborar y defender

respuestas, llevaron a buscar estrategias alternativas que mantuvieran la esencia del debate y permitieran desarrollar los objetivos que se persiguen con este. A continuación se exponen los tópicos del cómo debería ser aplicado el debate a fin de modificar la cultura tecnológica de los estudiantes.

**Escogencia de los temas:** Los temas deben ser actuales y acorde con el contexto de los estudiantes, deben ser extensos para que permitan analizarlos desde diferentes puntos de vista, además deben estar relacionados con las temáticas vistas en el colegio, ya que a partir de ellos es que los estudiantes deben defender sus ideas. Se debe buscar que los temas generen reflexiones y soluciones reales, lo cual motivará al estudiante exponer sus puntos de vista y prestar más interés bajo esta estrategia.

**Organización del debate:** Los estudiantes presentan temor de expresar sus ideas a sus compañeros ya que no se encuentran familiarizados con estas dinámicas, por lo cual es necesario que los estudiantes desarrollen pequeñas discusiones dentro del grupo ya que existe cierta confianza para desarrollar discusión en relación a los temas planteados. Luego de haber desarrollado estos pequeños debates dentro del grupo, el docente debe convertirse en el contrincante del grupo, debe comenzar a realizar preguntas sobre la discusión que se está llevando a cabo, esto genera confianza dentro de los estudiantes del grupo puesto que sienten que sus ideas solo serán juzgadas por el profesor, lo cual desarrolla una discusión más amena olvidando el temor de hablar en público.

**Tiempos para aplicar el debate:** En relación con el tópico anterior el debate toma bastante tiempo, por lo cual es necesario plantear previamente las preguntas a realizar para que los estudiantes se preparen y así cuando el docente se siente a debatir con ellos, la conversación sea fluida.

**Una aproximación a la mayéutica:** Se debe desarrollar una especie de mayéutica, en donde el estudiante es constantemente confrontado a fin de que mejore sus respuestas y modifique su conocimiento.

**Evaluación:** La evaluación del debate sigue las mismas reglas de lo planteado por la teoría, se debe evaluar la calidad de los argumentos, de las intervenciones, de la información utilizada, de la forma en como el grupo se desenvuelve y trabaja en equipo para responder la pregunta y el respeto por el otro.

**12.1.4 Análisis de situaciones problemas en base a tablas CTS:** Esta estrategia resulta ser la de mayor complicación para los estudiantes pero la más provechosa ya que a través de ella los estudiantes logran analizar un problema de mejor manera por medio de las preguntas orientadoras. En relación a ello se presenta en forma de tópicos la forma en que debe ser aplicado esta estrategia en a fin de modificar la cultura tecnológica de los estudiantes.

**Selección de los temas:** La selección de los temas deben estar basado en problemáticas que involucren CTS, ya que los estudiantes por medio de ellos logran entrever las relaciones que se establecen entre estos tres conceptos.

**Manejo de las preguntas orientadoras:** Las primeras sesiones los docentes deben construir las preguntas orientadoras de cada categoría que propone el cuadro CTS con el fin de que los estudiantes se familiaricen con este tipo de actividades, así al final, el estudiante estará en la capacidad de crear sus propias preguntas orientadoras y dar una análisis detallado acerca de los problemas que se le planteen.

**Explicación de las categorías de análisis:** Es de vital importancia explicar a los estudiantes las categorías de análisis, en especial aquella que tiene que ver con los valores y los antecedentes. En relación a los valores, se hace importante resaltarles a los estudiantes que bajo todo problema de ciencia y tecnología se genera un problema en la sociedad, el cual incluye normas y valores. En relación con los antecedentes, es necesario que se les indique el cómo buscarlos y la importancia que tienen estos para el análisis y posterior desarrollo de un problema.

**Evaluación:** La evaluación se encuentra directamente relacionada con la pertinencia de las respuestas en relación con las preguntas orientadoras cuando las genera el docente o el estudiante. La evaluación no debe representar escalas numéricas, debe presentar comentarios de acerca del porque la respuesta o solicitar una explicación mucho más detallada de la escrito.

## **12.2 ACTITUDES Y HABILIDADES QUE SE GENERAN EN EL ESTUDIANTE AL UTILIZAR EL APB, EL FORO, EL DEBATE Y LAS TABLAS CTS**

Las actitudes entendidas como la forma en que se comporta un sujeto en relación a una situación y las habilidades como el conjunto de destrezas cognitivas, dan cuenta de los resultados obtenidos de los estudiantes en relación con los elementos que conforman la propuesta didáctica. Cada uno de estos elementos busca generar modificaciones en las representaciones mentales, creencias y valores que se tienen sobre la tecnología. A continuación se presentan las habilidades y actitudes que adquieren los estudiantes cuando utilizan los elementos de la propuesta didáctica y como estas influyen en la modificación de la cultura tecnológica de los estudiantes.

**12.2.1 En relación con el APB:** En relación con el APB las habilidades generadas se encuentran relacionadas con la capacidad de buscar información, comprenderla, analizarla y plasmar mediante ideas, lo que contribuye a que las representaciones de los estudiantes se enriquezcan o se modifiquen en pro del mejoramiento de su conocimiento, ya que a través de estas habilidades se apropian conceptos que antes no se tenían o no estaban claros. A su vez se desarrolla la habilidad para trabajar en grupo, la designación de roles lo que contribuye al mejoramiento del estudiante y a su proceso de formación.

En relación con las actitudes, los estudiantes adquieren diferentes visiones sobre los problemas que afectan su entorno, adquieren diferentes puntos de vista sobre cómo solucionar un problema, haciendo que cuando se vean enfrentados a ellos tomen posturas basadas en el análisis de los pros y los contras y no basadas en momentos de euforia.

**12.2.2 En relación con el foro:** Las habilidades potenciadas por el foro, están relacionadas con la capacidad que adquiere el estudiante para expresar sus puntos de vista de forma escrita, sumado a ello, este mejora su calidad de escritura con respecto al manejo de los signos de puntuación y la ortografía. Por otra parte, el estudiante adquiere la habilidad de expresar sus opiniones frente a los demás, así mediante el empleo virtual, lo cual le permite darse a conocer si quizás presenta temores para expresar sus ideas en público.

En relación con las actitudes, el estudiante cambia sus formas de pensar y de compartir sus ideas, sus puntos de vista cambian radicalmente puesto que tiene la posibilidad de interactuar con el otro y aprender cosas nuevas y mirar aspectos entorno a su argumento que quizás no haya tenido en cuenta. El foro se convierte en herramienta fundamental para cambiar la cultura tecnológica de los estudiantes porque a través de él, el estudiante aprende a que no hay una verdad absoluta lo

que conlleva inevitablemente a la modificación de sus creencias y valores en cuanto a la tecnología.

**12.2.3 En relación al debate:** Las habilidades generadas por el debate quizás se constituyen en las más importantes para la modificación de la cultura tecnológica de los estudiantes, ya que con la aplicación de este en el aula de clase, los estudiantes adquieren la capacidad de argumentación y la capacidad de defender sus ideas ante los miembros de grupo, lo cual resulta ser interesante, ya que se convertiría en un sujeto que defiende sus argumentos y aprende a modificarlos cuando se da cuenta que está equivocado.

La habilidad de buscar información, seleccionar, analizar y utilizar para su beneficio en pro de enriquecer su respuestas es una habilidad que adquiere para la vida diaria, ya que sujetos que estén en la capacidad de asociar sus conocimientos con la realidad, son personas que adquieren una mentalidad diferente lo que con lleva sin duda a la transformación de su entorno. Otra habilidad generada es la capacidad de respetar a los demás, de escucharlos y de abstraer todas aquellas ideas valiosas que pueden ser fuente de conocimiento para él, además que aprende a respetar al otro y demostrarle mediante su respeto la importancia de sus argumentos.

En cuanto a las actitudes, estas siguen estando relacionadas con el cambio de visión en cuanto a las creencias que los estudiantes adquieren cuando escuchan la opinión del otro y llegan afondo a los conceptos sobre los cuales está constituido un problema. En concordancia con esto los aportes a la modificación de la cultura tecnológica, estas están relacionadas con el cambio de visión que adquieren los estudiantes y adquisición de nuevos conceptos que modifica las representaciones sobre tecnología.

**12.2.4 En relación con las tablas CTS:** Las habilidades potencias por la utilización de las tablas CTS se encuentran relacionadas en que el estudiante adquiere la capacidad de observar los elementos que conforman un problema, ya no se mira de manera general, sino que se aprende a mirar aspectos particulares que den respuesta a los elementos generales. Esta habilidad permite que el estudiante extrapole lo aprendido en la clase de tecnología y lo aplique en otros campos de estudio o incluso en casos de su cotidianidad.

Por otro lado, el estudiante adquiere habilidad de generar preguntas orientadoras que le permitan ir más allá de lo evidente, le permiten obtener una mirada sobre un problema que quizás muchos no lo tienen, además adquiere la capacidad de evaluar los aspectos sociales, morales, económicos, políticos, ambientales, científicos y tecnológicos que se presenten en un problema, evaluado los impactos y posibles soluciones para dicho problema, lo cual sin duda, se convierte en una herramienta fundamental para la modificación de la cultura de los estudiantes.

En relación con las actitudes, el estudiante aprende tomar posiciones críticas y reflexivas sobre fenómenos que afectan su realidad, se convierte en una persona reflexiva sobre dichos fenómenos y antes de que tome una decisión analiza todos los factores por los cuales está influenciado el problema y sus correspondientes consecuencias.

## **12.3 CAMBIOS QUE EXPERIMENTA LA CULTURA TECNOLÓGICA DE LOS ESTUDIANTES**

El cambio que experimenta la cultura tecnológica de los estudiantes se encuentra medido por el impacto que genero los elementos que conforman la propuesta didáctica, es así que estos cambio se hacen medibles y son presentados a continuación, por medio las tres categorías principales de la cultura tecnológica: representaciones mentales, creencias y valores,

**12.3.1 Cambio en las representaciones:** El cambio en las representaciones fue significativo en relación con los conceptos que se buscaba tuviera el estudiante, dichos conceptos se encuentran relacionados con qué es tecnología, artefacto, sistema y proceso tecnológico.

Como se mostró en los datos obtenidos y su correspondiente análisis el cambio logra ser significativo en sobre el tema de que es la tecnología, ya que los estudiantes pasan de una concepción en donde la tecnología era vista como objeto artefactual, a una concepción en la cual la tecnología es vista como un conjunto de conocimientos que buscar resolver necesidades humanas., si bien el gráfico estadístico muestra que el número de personas que cambio no fueron muchas, se logra evidenciar que los estudiantes reconocen las implicaciones de la tecnología en la sociedad, sus pro y sus contra, lo cual fue potenciado a través del aprendizaje basado en problemas y el debate realizado en la clase.

Por otro lado el concepto de artefacto se consolido más en los estudiantes, sin embargo sigue predominando, el hecho de que los estudiantes basan sus respuestas mediante ejemplos de su entorno, aspecto que no resulta ser desfavorable, ya que esto demuestra que los estudiantes tienen la capacidad de realizar abstracciones de su realidad y lo enseñado en la escuela. A un así dichas abstracciones no son posible realizarlas en relación con el concepto de sistema y

proceso tecnológico, ya que según lo observado y descrito en los resultados de la posprueba; no hubo cambio significativo en las representaciones de los estudiantes

Lo anterior se debe al hecho de que las representaciones son abstraídas del mundo, de lo observado y con lo cual los estudiantes poseen contacto directo, sin embargo, la falta de ejemplificación sobre estos conceptos y no verlos dentro del área como fundamentos a trabajar, hacen que los estudiantes no relacionen al sistema y el proceso tecnológico con su realidad, ya que culturalmente, la tecnología ha sido vista hasta el momento como objeto. Lo anterior invita, a que las clases de tecnología traten de explicar estos conceptos con ejemplos de la realidad, en donde se le muestre al estudiante los fenómenos de la tecnología y todo lo que significa hablar de ella, no basta con darles el concepto como tal, es más significante en términos de conocimiento, desarrollar la construcción de un concepto por medio de las cosas con las cuales ellos interactúan, de tal manera, que la interacción que tienen ellos a diario con dichos objetos permitan que el estudiantes construya significados propios y que estén acorde a su realidad.

**12.3.1.2 Las representaciones gráficas:** Las representaciones gráficas provienen de la interacción que tienen los estudiantes con el mundo que los rodea y con aquellos objetos que resultan ser más significativos, debido al valor que tienen dichos objetos en el beneficio personal del estudiantes, es decir; las representaciones gráficas predominantes dentro del grupo se encuentran relacionadas con el celular y el computador, puesto que son artefactos con los cuales el estudiante tiene constante interacción y que tienen demasiado valor para ellos, puesto que le asignan valores en relación a la comunicación, la diversión y la búsqueda de información.

En relación con esto, las representaciones gráficas de los estudiantes permanecieron constantes antes y después de la prueba, determinando que los elementos allí propuesto o la forma como fueron aplicados no fueron significativos para cambiar

dichos aspectos. Las razones que sustentan el no cambio se encuentran relacionadas con el grado de interacción que tienen los estudiantes con estos objetos y con el medio con la cultura que los rodea, cultura caracterizada por la importancia que tienen dichos artefactos en el desarrollo de la vida.

**12.3.2 Creencias en cuanto a la tecnología:** Las creencias en relación a la tecnología se vieron en gran medida modificadas, puesto que se pasó de tener creencias completamente tecnofílicas y tecnofóbicas, a creencias mucho más centradas, en donde los estudiantes adquieren la habilidad de evaluar la situación o el dilema antes de lanzar cualquier tipo de juicios.

Las creencias de los estudiantes en relación con los beneficios que trae para el ser humano se vieron modificadas puesto que antes se tenían creencias completamente tecnofílicas por parte del grupo de estudiantes, el APB, el debate, los foros y las tablas CTS, generaron en el estudiante la capacidad de evaluar cualquier situación, de ahondar en el problema, de observar cuales son los elementos por los cuales está constituido, de analizar los pro y los contra del mismo, lo que sin duda dio como resultado que sus creencias pasaran de ser completamente tecnofílicas o tendencias neutrales, en donde se admite todos los beneficios que ha traído la tecnología para el hombre, pero a su vez se analizan los problemas de adicción y dependencia que este ha desarrollado. En relación con las tendencias tecnofóbicas, se cambió el panorama que tenían los estudiantes, ya que como se mencionó, las habilidades generadas en los estudiantes hacen que sean sujetos que son capaces de analizar un problema desde una visión más amplia y emitir juicios desde una mirada más integradora.

**12.3.3 Valores en cuanto a la tecnología:** Los valores al estar ligados con las creencias se ven modificados en forma directamente proporcional, es decir, si un determinado grupo de sujetos posee creencias tecnofílicas en relación a la

importancia de los celulares en la mediación docente estudiante en aula de clase, este grupo de sujetos tendrán valores positivos, asignándoles valores como la rapidez, la interactividad o la mediación y estos valores responden directamente a sus creencias, porque creen firmemente de los beneficios que trae este artefacto para el desarrollo de las clases. Cosa contraria con aquellos sujetos, que poseen tendencias tecnofóbicas en relación a la situación planteada.

En este sentido, las modificaciones en los valores de tenían los estudiantes se dieron entorno a la modificación de sus creencias, en principio, los estudiantes le asignaban valores como la diversión, el entretenimiento, la facilidad en la búsqueda de información al computador, pero al haber adquirido la habilidad de mirar las situaciones de una manera más amplia, dichos valores cambiaron puesto que se realizan excepciones en cuanto a esto, es decir: se ve los beneficios del computador, pero también ven los problemas que causa la dependencia y la excesiva confianza en él. Es así que los valores cambian en relación con la situación que se les plantea a los estudiantes.

## **12.4 Efectividad del APB, el debate, los foros y las tablas CTS para modificar la cultura tecnológica de los estudiantes**

En relación con la pregunta del trabajo de grado, sobre si es posible modificar la cultura tecnológica de los estudiantes con el APB, el debate, los foros y las tablas CTS, se debe responder rotundamente que sí, haciendo las salvedades respectivas del caso, es decir; realizando las modificaciones en la forma y tiempos en que se aplican cada uno de estos elementos.

Los aspectos de la cultura tecnológica de los estudiantes se vieron modificados en varios aspectos, se cambiaron las representaciones mentales sobre los conceptos

básicos que se trabajan y se proponen en la educación en tecnología, se pasó de unas representaciones en donde no se sabía que era la tecnología, artefacto, sistema y proceso tecnológico, a unas representaciones sobre las cuales los estudiantes no están en la capacidad de elaborar conceptos muy detallados, pero son capaces de reconocerlos en relación con elementos que conforman su entorno, aspecto que es agradable y lleva a pensar que la educación en tecnología y todo tipo de educación debe intentar enseñar a base de la ejemplificación de la realidad, de nuestro entorno, lo cual ayuda significativamente a cambiar las representaciones de los estudiantes haciendo que este adquiera un conocimiento basado en su realidad y que sea construcción de él mismo y no sobre la base de una repetición mecanicista.

En relación con las representaciones gráficas, no se produjo modificación alguna, los estudiantes siguen viendo a la tecnología como celular y televisor, lo cual invita a trabajar alrededor de este tipo de representaciones, en el mejoramiento de las estrategias utilizadas. Las representaciones gráficas de los estudiantes son fuertes debido a la interacción que ellos tienen con los objetos que representan (celular-computador) haciendo que el constante uso de ellas sea repetitivo y cuando se piense en tecnología se suelen asociar con estos dos artefactos., ahora bien, la posible causa por la cual este tipo de representaciones no se vieron modificadas, radican en el hecho, de que no se puede representar aquello que no se conoce y como hasta el momento la tecnología ha sido vista como objeto, por eso suelen asociarla con ello, a su vez otra posible causa por la cual no se presentó modificación está relacionada con que se tiene la analogía de que tecnología es sinónimo de producto y al no ver a la tecnología como campo de conocimientos, no es posible representarla, porque los conocimientos y los procesos para los estudiantes son intangibles. Lo anterior permite realizar una aproximación sobre el cómo cambiar este tipo de representaciones y están relacionadas no con el cambio de estrategias sino con la metodología con las que se aplican.

Las metodologías y actividades en este sentido deben apuntar a desarrollar en el estudiante una mirada nueva de la tecnología, en donde se le muestre la forma en que se construye un producto, los campos de conocimiento que intervienen para su construcción, los procesos que se llevan a cabo, etc, de tal forma que adquieran nuevas miradas de todos estos elementos y pasen a hacer algo conocido, de lo contrario, seguirán representándola como hasta ahora.

En relación con las creencias de los estudiantes, estas si son posibles de cambiar, ya que se pasó de miradas completamente tecnofílicas y tecnofóbicas, a miradas mucho más centradas en donde se analiza cada elemento que compone a problema. Es de resaltar que las creencias de los estudiantes dependen de muchos factores, principalmente del estímulo previo que se aplique, de las miradas que tenga la cultura en la que se desarrolla y los beneficios personales que tenga para él.

El factor estímulo previo está referido a que los estudiantes toman posturas frente a lo previamente presentado., cuando se les presento videos, imágenes, situaciones en donde se ve a la tecnología como la culpable de ciertos problemas, las posturas que adquieren ellos son completamente tecnofóbicas., cuando se les presento los mismos recursos pero en donde se ve los beneficios de la tecnología para el ser humano como por ejemplo; las prótesis creadas a partir de la biónica, las miradas de los estudiantes son completamente tecnofílicas. Esto lleva a concluir que el docente sigue siendo vista como un símbolo de conocimiento verdadera, por lo cual es de suma importancia que se tenga cuidado con desarrollar posturas personales frente a los temas que se estén trabajando, puesto que estas son asumidas por los estudiantes como la única verdad. Para lo cual es necesario que el docente desarrolle diferentes miradas, haciendo que el estudiante se incline con la cual se siente más identificado. Lo anterior es potenciado por las tablas CTS, el debate, el APB y los foros, puesto que a partir de estos elementos los estudiantes adquieren las habilidades para analizar la información que se les es suministrada.

El factor influencia de la cultura juega un papel determinante, ya que de allí provienen sus primeras creencias, si el sujeto se encuentra en una cultura que ha sido perjudicada por los avances de la tecnología y sus fenómenos, hará que el estudiante desarrolle este tipo de creencias, al igual, aquel sujeto que se encuentre en una cultura en donde el desarrollo de la misma es potenciada gracias a la tecnología, sus miradas será completamente tecnofílicas, porque culturalmente se le ha educado bajo estas creencias, son las únicas que conoce y que asume como verdaderas.

El factor beneficio guarda relación con lo ya planteado, las creencias en cuanto a celular y computador son completamente tecnofílicas, puesto que los beneficios que ha traído para el estudiante en su entorno escolar ha sido buena. Lo interesante en este punto y en los demás, es que mediante los elementos que conforman la propuesta didáctica se pueden producir cambios significativos en las creencias de los estudiantes.

El último elemento de la cultura tecnológica son los valores, los cuales por estar influenciados por las creencias también son susceptibles a cambiar, consolidar o a formar, todo depende del objetivo que se tenga. Al principio de la intervención con los estudiantes, se observó que los valores hacia la tecnología dependían la igual que las creencias a la situación y el grado de uso que se hiciera de la tecnología. Cuando se habla de la situación nos referimos al contexto sobre la cual es mencionada la tecnología, es decir; cuando se habla de problemas ambientales los valores hacia la tecnología son negativos y cuando se habla de los beneficios personales son positivos.

Lo anterior se vio modificado porque las creencias ya no son completamente tecnofílicas o tecnofóbicas, haciendo que los valores no sean completamente positivos o negativos, antes se veía valores de destrucción, muerte, pobreza cuando se habla de impactos en el ambiente, ahora, se siguen viendo estos valores pero se realiza las excepciones diciendo que también ha traído bienestar, ha solucionado problemas etc. Igual pasa cuando se tenían valores completamente positivos, relacionados con el bienestar, la rapidez, el placer y la comodidad asociados al celular y el computador., ahora se siguen manteniendo estos valores, pero se hacen reflexiones en cuanto a que también se le asigna valores como la pereza o la dependencia. De esta forma podemos decir, que la modificación de las creencias de los estudiantes conducirá inevitablemente a la modificación de los valores que le asignan los estudiantes a la tecnología.

Es así que se llega a concluir que si es posible modificar las representaciones, creencias y valores de los estudiantes con elementos como el APB, el debate, los foros y los cuadros CTS, pero realizando las modificaciones necesarias, las cuales dependen del contexto de los estudiantes y las miradas que tienen sobre tecnología.

Al iniciar el trabajo de grado y la implementación del material didáctico la cultura tecnológica de los estudiantes estaba caracterizada por que sus representaciones eran mecanicistas, estaban basadas en el conocimiento del docente y no eran claras bajo su propia visión, no se tenía conocimiento de que la tecnología fuera algo más que un artefacto, sus creencias eran completamente tecnofílicas o tecnofóbicas y respondían a lo visto en la televisión, internet o lo dicho por los docentes de otras áreas y sus valores correspondían solo al uso del celular y el computador, asignándoles a un papel protagónico en su vida., ahora y como resultado de la intervención sus representaciones abarcan mucho más campo, ya no se ve la tecnología como un producto, también se ve como conocimiento, sus creencias no son radicales en un solo punto, ahora se tiene una mirada más amplia en donde se

analiza cada elemento antes de desarrollar un juicio y sus valores se ven directamente modificados por sus creencias.

Par finalizar, cabe aclarar que el cambio de estos aspectos (representaciones, creencias y valores) no determina el completo cambio de su cultura en cuanto a la tecnología, puesto que para cambiar la cultura de los miembros de un grupo social, hace falta realizar intervenciones constantes y que abarquen otros aspectos que de acuerdo a lo estipulado en este trabajo no fueron evaluados , como por ejemplo normas sociales, conductas, aspectos religiosos, afectaciones políticas, decisiones gubernamentales, etc., Aun así y basados en Quintanilla evaluar las representaciones, las creencias y los valores se convierten fundamentales para entender la cultura tecnológica de cualquier grupo social.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. **AIBAR, E., & Quintanilla, M.** (2002). *Cultura Tecnológica, estudios de ciencia, tecnología y sociedad.*
2. **ARBELÁEZ, C. (s.f.)**. Las representaciones mentales. *Revista de ciencias humanas n°29.*
3. **Article publicat en logos.** (2005). Obtenido de Anales del seminario de metafísica: <http://www.infofilosofia.info/defezweb/Quesunacreencia.pdf>
4. **autores, V.** (Enero de 2007). La importancia de hacer preguntas. *Cuadernillo de pedagogía, 243.*
5. **BENÍTEZ. (s.f.)**. El foro electrónico: una herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje colaborativo. *Revista Tecnología y Comunicación Edicativas N°30.*
6. **El foro electrónico:** Una herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje colaborativo. (2004). *Revista de Tecnología Educativa n° 17.*
7. **Gómez, P. (s.f.)**. *La cultura escolar en la sociedad neoliberal.* Morata.
8. **GUERREROS, J. (s.f.)**. *Universidad Autónoma de Querétaro.* Obtenido de El debate en el aula, una actividad que tiene que ser enseñada:

9. [http://fel.uqroo.mx/adminfile/files/memorias/Articulos\\_Mem\\_FONAEL\\_II/Magos\\_Guerrero\\_Jaime.pdf](http://fel.uqroo.mx/adminfile/files/memorias/Articulos_Mem_FONAEL_II/Magos_Guerrero_Jaime.pdf)

10. **Gutiérrez, & Gutiérrez, D. (s.f.)**. El uso del foro de discusión virtual en la enseñanza. *Revista iberoamericana de educación*.

11. **Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey. (s.f.)**. Obtenido de <http://www.ub.edu/mercanti/abp.pdf>

12. **Liaga colombiana de debate competitivo y oralidad. (s.f.)**. Obtenido de <http://debatecolombia.org/>

13. **Magos Guerrero J. (s.F)**. Obtenido de: [http://fel.uqroo.mx/adminfile/files/memorias/Articulos\\_Mem\\_FONAEL\\_II/Magos\\_Guerrero\\_Jaime.pdf](http://fel.uqroo.mx/adminfile/files/memorias/Articulos_Mem_FONAEL_II/Magos_Guerrero_Jaime.pdf)

14. **MEMBIELA, P. (s.f.)**. *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia, tecnología y sociedad*.

15. **México, U. N. (s.f.)**. Obtenido de [http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/diplomados/seiem\\_mate/0/03\\_material/06\\_modulo/archivos/Manual\\_ABP\\_2011.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/seiem_mate/0/03_material/06_modulo/archivos/Manual_ABP_2011.pdf)

16. **Nacional, M. d. (Mayo de 2008)**. *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf)

17. **Nacional, U. (s.f.)**. *Universidad Nacional* . Obtenido de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2008551/lecciones/cap2-2-6.htm>

**18. Nelson, O. (1998).** *Los obstáculos epistemológicos en los procesos de conocimientos tecnológicos, análisis de una experiencia de educación en tecnología.* Bogotá.

**19. OLIVE, I. (s.f.).** La cultura científica y tecnológica en el transito a la sociedad del conocimiento. *Revista de educación superior.*

**20. Organización de Estados Iberoamericanos.** (s.f.). Obtenido de Homogenización diversidad:  
<http://www.campusoei.org/valores/monografias/monografia05/reflexion03.htm>

**21. ORNELAS, D. (s.f.).** Uso del foro de discusión virtual en la enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación.*

**22. ORTIZ, A. (s.f.).** *Didáctica problematizadora y aprendizaje basado en problemas.*

**23. OSORIO, C. (s.f.).** El debate: Hablemos de cultura tecnológica. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad.*

**24. PEREZ. (s.f.).** Obtenido de El foro virtual como espacio educativo: Propuestas didácticas para su uso.

**25. PRIETO. (2006).** *Universidad Politécnica de Madrid.* Obtenido de Aprendizaje basado en problemas, servicio de innovación educativa:  
[http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf)

**26. Revista electrónica de tecnología educativa.** (s.f.). Obtenido de Reflexiones sobre las tecnologías como instrumentos culturales, nuevas tecnologías y educación:  
[http://edutec.rediris.es/Revelec2/numeros\\_anteriores.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/numeros_anteriores.html)

**27. Sampieri, F. B. (s.f.).** *Metodología de la investigación.* . México : Mc Graw Hill s.a. p.158.

**28. SOLEDAD, M. (s.f.).** *Usos y apropiaciones de las tecnologías de la información y comunicación en la formación docente.* Instituto pedagógico de barquisimeto, departamento de formación docente, Lara venezuela.

**29. SOTO, á. (1997).** *Educación en tecnología, un reto y una exigencia social.* Bogotá D.C.: Corporativa editorial magisterio.

**30. VALLE, E. y. (s.f.).** *El aprendizaje basado en problemas: Una propuesta metodológica en educación* (2008 ed.). Narcesa S.A.

**31. VÁZQUEZ, M. y. (2009).** De la cultura a la cibercultura, la mediatización tecnológica en la construcción del conocimiento y las nuevas formas de sociabilidad. *Cuadernos de antropología social* n° 31, ISSN: 0327-3727.

**32. VÁZQUEZ, M. y. (s.f.).** La mediatización tecnológica en la construcción de conocimiento y en las nuevas formas de sociabilidad. *De la cultura a la cibercultura, cuadernos de antropología social*, 75-96.

**33. VEGA, R. (s.f.).** Obtenido de La importancia del debate como herramienta educativa:  
<http://www.revistahomines.com/articulos/importanciadeldebatecomoherramienta.pdf>

## RESUMEN ANALÍTICO

---

### TÍTULO

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EDUCAR EN TECNOLOGÍA. A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS, EL DEBATE Y LOS FOROS

### AUTORES

GALLO L., Fabio.  
SANABRIA R. Edgar

### PUBLICACIÓN

Tesis de Grado, para obtener el título de licenciados en diseño tecnológico. Universidad pedagógica nacional. Santa Fe de Bogotá 2014. 300 p.

### PALABRAS CLAVES

Cultura Tecnológica, Aprendizaje Basado en Problemas, Debate, Foro, Análisis de situaciones problemas por medio de tablas CTS.

### DESCRIPCIÓN

Este trabajo muestra los resultados obtenidos y su correspondiente análisis en relación con la intervención realizada con 32 estudiantes de grado octavo del Colegio Rafael Núñez, con los cuales se realizó un estudio de investigación cuantitativo mediante el diseño preprueba-posprueba con grupo control, con el fin de determinar si una estrategia didáctica con elementos como el Aprendizaje Basado en problemas, el debate, los foros y las tablas CTS modifican la cultura tecnológica de dichos estudiantes.

### FUENTES:

Se identifican 33 fuentes en total

### CONTENIDOS:

En su estructura el trabajo está integrado por 12 capítulos así:

**Capítulo 1:**

Da la bienvenida al lector y presenta un panorama general acerca del objetivo del trabajo de grado y sus capítulos

**Capítulo 2:**

Explica detalladamente el problema de investigación y los motivos por los cuales se desarrolló el trabajo de investigación.

**Capítulo 3:**

Hace explícita la pregunta de investigación y sus preguntas específicas, con el objetivo de dar mayor comprensión a la pregunta.

**Capítulo 4:**

Presenta los objetivos que se persiguen conseguir con el trabajo de investigación, para lo cual se plantean objetivos generales y objetivos específicos.

**Capítulo 5:**

Se presenta la justificación del trabajo de grado, para lo cual se plantea una introducción general sobre los fenómenos culturales que ha provocado la tecnología, para después dar la justificación teórica de la importancia de los elementos que conforman la propuesta didáctica, es decir: El Aprendizaje Basado en Problemas, el debate, los foros y el análisis de situaciones problemas a través de tablas CTS.

**Capítulo 6:**

Se presentan, se describen y se analizan los antecedentes que sirvieron como referencia para este trabajo de grado, para lo cual se establece un criterio de búsqueda el cual responde en buscar trabajos en la Universidad Pedagógica Nacional como primera fuente y luego trabajos fuera de la universidad. Estos antecedentes fueron consultados en relación con categorías de análisis que describieran los aspectos más importantes del trabajo, dichas categorías son: El Aprendizaje Basado en Problemas, el debate, los foros, CTS y educación en tecnología

**Capítulo 7:**

Presenta los referentes teóricos sobre los cuales es sustentado el trabajo de grado. Estos referentes fueron construidos por medio de categorías de análisis, las cuales son las más importantes y consolidan los objetivos presentados. El primer referente está relacionado con que es la educación en tecnología, los tipos de formación en esta educación y sus objetivos, luego se presenta las propuestas realizadas por el ministerio de educación para el área de tecnología. El siguiente referente se encuentra relacionado con la cultura tecnológica, sus características e impactos en la escuela. Luego se presenta como tema general los aspectos que conforman la propuesta didáctica, en donde se explica el Aprendizaje Basado en problemas, el debate, los foros y el análisis de situaciones problemas a través de las

tablas CTS.

### **Capítulo 8:**

Se especifica la metodología de investigación empleada y el diseño de investigación, en donde se describe el diseño preprueba posprueba con grupo control, se esgrimen uno a uno las razones por las cuales se escogió este diseño. Además se presentan los instrumentos de recolección de datos y la importancia que tiene cada uno de ellos para alcanzar los objetivos planteados. Por último se hace una breve descripción acerca de los momentos desarrollados en el trabajo de campo.

### **Capítulo 9:**

Se presenta una descripción general de la propuesta didáctica, mostrando los fundamentos teóricos sobre los cuales fue construida, además se presenta un panorama general de la forma en que está construido y el orden de sus temáticas.

### **Capítulo 10:**

Se presenta la información obtenida durante la intervención realizada con los estudiantes, dicha información se presenta a través de los instrumentos de recolección de datos y se organizan por medio de categorías para su mejor lectura.

### **Capítulo 11:**

Se realiza el análisis de la información obtenida, esta información es analizada y presentada a través de categorías de análisis las cuales responden a las representaciones mentales, creencias y valores de los estudiantes, de la participación en el debate, en el foro, el APB, el análisis de situaciones problemas, el rompimiento entre lo teórico y lo práctico y el análisis de la preprueba y las pospruebas.

## **Capítulo 12:**

Se presentan las conclusiones finales en relación con el cambio producido en la cultura tecnológica de los estudiantes a través del APB, los foros, el debate y el análisis de situaciones problemas a través de tablas CTS y unas consideraciones finales acerca de aspectos en general del trabajo.

### **METODOLOGÍA**

Este trabajo se caracteriza por haber utilizado un estudio cuantitativo basado en la preprueba-posprueba con grupo control. Para lo cual se realizó un intervención con un curso de grado octavo del colegio Rafael Núñez, a fin de determinar si la aplicación de un material didáctico con elementos como el APB, el foro, el debate y las tablas CTS modifica la cultura tecnológica de dichos estudiantes. El trabajo se desarrolló en tres fase concebidas como la obtención de información a través de los instrumentos de recolección de datos., el siguiente momento fue la organización en relación con las categorías de análisis y por último el análisis de dicha información a través de estas categorías

### **CONCLUSIONES**

Se señala y se da respuesta a los objetivos y preguntas del trabajo de grado, se concluye que si es posible cambiar la cultura tecnológica de los estudiantes pero haciendo salvedades en determinados aspectos, los cuales corresponden a que la metodología y las actividades utilizadas se deben modificar de acuerdo a las características de los estudiantes, que las representaciones mentales son susceptibles a modificar por medio de la ejemplificación de artefactos con los que los estudiantes tienen contacto directo y pueden observar en su realidad, que las creencias se puede modificar pasando de tecnofílicas o tecnofóbicas a creencias más centradas apuntando a la subjetividad, que los valores al estar directamente influenciados por las creencias se modifican en el momento en que estas cambien. Además se realizan precisiones de la forma en que debe ser aplicado el APB, el debate, el foro y las tablas CTS ya que se presenta un rompimiento entre lo teórico y lo práctico en cuanto a la metodología a utilizar para la aplicación de los mismos.



