

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Estudios con Reconocimiento con Validez Oficial por Decreto del 3 de Abril de 1981



Ciencia y tecnología al alcance de todos.

Una propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y de la tecnología por los indígenas ecuatorianos: La experiencia Otavalo

Tesis

**Que para obtener el grado de
Maestría en Comunicación**

Presenta

Alex Eduardo Pérez Cevallos

Director de Tesis

Dr. Fernando García Masip

Lectores de Tesis

Mtro. Martín Labarthe Cabrera

Mtro. Erick Fernández Saldaña

México D.F

2007

**Esta tesis corresponde a los estudios realizados con una beca
de la Secretaría de Relaciones Exteriores del Gobierno de
México.**

Agradecimientos

A mis padres: Ricardo y Tránsito, que son los seres humanos más especiales de mi vida y que gracias a su esfuerzo, amor, dedicación y entrega a sus hijos, nos formaron como personas de bien.

A mis hermanos: Pilar, Wilma y Fernando, sin ustedes esta experiencia no hubiese sido posible, gracias por el apoyo incondicional que me ofrecieron.

A Paúl por ser como una gota de agua, que da vida y felicidad y amor a los seres que más quiero.

A María del Carmen Cevallos, por creer en mi y por el apoyo incondicional que siempre me ha brindado en este recorrido profesional y académico de la comunicación.

Al Dr. Fernando García Masip, quien a través de sus conocimientos, experiencias y consejo oportuno, guió y participó en mi proceso de investigación.

A Mónica Lozano, que sin conocerme me dio la oportunidad de involucrarme en la comunicación de la ciencia y la tecnología.

Al Padre Hugo Valdemar Romero, quien me abrió las puertas de su casa en México y me recibió como un miembro más de la Parroquia.

A la mara (Ceci, Criss, Clau, Ivonne, Adry, Gerardo, Javier...), gracias por su amistad, compañía y por abrirme sus brazos cuando más lo necesite, los mejores momentos los he pasado con ustedes, siempre formarán parte de mis mejores recuerdos.

A mi gran amigo y hermano Padre Elver, quien siempre me acompañó con el amor de Dios en los momentos gratos y difíciles que viví en México. Gracias por confiar en mi persona y por compartir tu bondad, amistad, generosidad y comprensión. Te estaré agradecido toda mi vida.

A Pilar Núñez, María de los Ángeles Erazo, Jenny Ruales, Edmundo Estévez, Vicente Aguilera, Melissa Arévalo, Diego Monsalve, Mario Bustos, Miriam Conejo, César Pilataxi, Luis de la Torre, Manuel de la Torre, Enrique Vallejo, Escuela Gonzalo Rubio, Universidad de Otavalo, Escuela de Práctica 10 de Agosto, Unidad Educativa Santa Juana de Chantal y a Otavalo quienes colaboraron abiertamente para la realización de la investigación práctica de la presente tesis.

Índice

Introducción	9
---------------------------	----------

CAPÍTULO I

1. Ciencia y tecnología	21
1.1 La ciencia	21
1.2 La tecnología	26
1.3 La tecnociencia	31
1.3.1 Qué es tecnociencia	32
1.3.2 El camino de la tecnociencia	36
1.3.2.1 Small Science	38
1.3.2.2 Big Science	39
1.3.2.3 Tecnociencia	42
1.4 Ciencia, tecnología y sociedad	48
1.4.1 Enfoque tradicional de la ciencia y la tecnología en relación a la sociedad	48
1.4.2 Enfoque social	52
1.4.2.1 Perspectiva Europea (Science and Technology Studies)	55
1.4.2.2 Perspectiva Americana (Science, Technology and Society)	59

CAPÍTULO II

2. Ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo	65
2.1 La ciencia, la tecnología y la sociedad desde el desarrollo Occidental	67

2.2	Ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo en el contexto mundial	72
2.3	Ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo en el contexto de Latinoamérica	83
2.4	Ciencia, tecnología y desarrollo en el contexto ecuatoriano	89
2.5	Ciencia, tecnología y desarrollo en los indígenas ecuatorianos	99
2.5.1	Conocimientos tradicionales vs. ciencia y tecnología	104
2.5.1.1	Definición de conocimiento tradicional	105
2.5.1.2	Diferencias entre conocimientos tradicionales y ciencia y tecnología	106
2.5.1.3	Los conocimientos tradicionales frente a la realidad científica	109
2.5.1.4	Una nueva visión de los conocimientos tradicionales frente a la ciencia y a la tecnología	112

CAPÍTULO III

3.	El desarrollo local, una alternativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos	120
3.1	Cosmovisión indígena ecuatoriana	122
3.2	Desarrollo local	128
3.2.1	Definición de desarrollo local	128
3.2.2	Dimensiones del desarrollo local	130
3.2.3	Consideraciones para el desarrollo local	134
3.2.4	Formas de desarrollo local en el Ecuador	137
3.3	Capital social	143
3.3.1	Pierre Bourdieu	144
3.3.2	James Coleman	147
3.3.3	Robert Putman	149
3.4	Interculturalidad	153

3.4.1	Definición de interculturalidad	154
3.4.2	Interculturalidad desde la visión indígena	157
3.4.3	La pluralidad de la ciencia y la tecnología para insertarse en la interculturalidad	160
3.5	El pluralismo de la ciencia y la tecnología	161
3.6	La comunicación como nexo del diálogo entre diferentes	165

CAPÍTULO IV

4.	La comunicación como el medio para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos	168
4.1	Algunos conceptos de la comunicación de la ciencia y la tecnología	169
4.2	Modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología	179
4.2.1	El modelo de déficit simple	182
4.2.2	El modelo de déficit complejo	184
4.2.3	El modelo democrático	188
4.3	Comunicación, interculturalidad y desarrollo local desde el modelo democrático de la ciencia y la tecnología	194
4.3.1	La democracia indígena desde la perspectiva del Ecuador	196
4.3.2	Comunicación y desarrollo local	199
4.3.3	Comunicación intercultural	201
4.3.4	Comunicación, interculturalidad, ciencia y tecnología	205

CAPÍTULO V

5.	Otavalo, una visión hacia la comunicación de la ciencia y la tecnología desde las experiencias indígenas	219
5.1	Nacionalidades y pueblos indígenas del Ecuador	220

5.2	Otavalo, un pueblo con historia	222
5.2.1	Ubicación Geográfica	222
5.2.2	División Política	222
5.2.3	La cotidianidad otavaleña	223
5.2.4	Situación socio – económica	226
5.3	Análisis de las encuestas aplicadas a los habitantes de Otavalo	231
5.3.1	Conclusiones	256
5.4	Análisis de las entrevistas aplicadas a líderes indígenas, comunicadores sociales e investigadores	260
5.4.1	Análisis de entrevistas a líderes indígenas	268
5.4.1.1	Conclusiones	279
5.4.2	Análisis de las entrevista a los investigadores	282
5.4.2.1	Conclusiones	288
5.4.3	Análisis de las entrevistas de los comunicadores sociales	290
5.4.3.1	Conclusiones	297
5.5	Conclusiones finales	300

CAPÍTULO VI

6.	Propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos experiencia Otavalo	306
6.1	Propuesta para generar políticas de ciencia y tecnología a nivel nacional	310
6.1.1	Políticas educativas para ciencia y tecnología en los indígenas Ecuatorianos	315
6.1.2	Políticas de comunicación para ciencia y tecnología.....	317
6.1.3	Y qué considerar del contexto internacional	322

6.2	Acciones para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en el ámbito local indígena	330
6.2.1	El desarrollo local una alternativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en el Otavalo.	331
6.2.2	La ciencia y la tecnología con un tratamiento intercultural indígena	336
6.2.3	El capital social indígena a partir de la ciencia y la tecnología	342
6.3	Conclusiones finales	345
	Bibliografía	350

Introducción

La ciencia y la tecnología constituyen hoy en día un motor importante para el desarrollo de la humanidad, no existe actividad en el planeta en donde no estén inmersas estas dos áreas. Gracias a los descubrimientos científicos, avances e innovaciones tecnológicas el ser humano puede gozar de una mejor calidad de vida, que se evidencia en el progreso y crecimiento de sectores como: la agricultura, la minería, la industria, la salud, los medios de comunicación, el transporte, la informática, etc.

Es tan grande el valor que tiene la ciencia y la tecnología en el Siglo XXI, que adquieren reconocimiento e importancia como elementos necesarios para el progreso de las sociedades de Occidente. El Estado, los centros de investigación y las industrias invierten en estas áreas con el propósito de generar mayor desarrollo, calidad de vida, rentabilidad y productividad, que se evidencia en la presencia de multinacionales que apuestan a los conocimientos científicos y tecnológicos para su funcionamiento y permanencia en el mercado mundial.

La ciencia y la tecnología indudablemente han traído beneficios a las sociedades actuales, sin su desarrollo los sistemas de comunicación y transporte serían obsoletos, no habría cura para enfermedades epidémicas como el cólera, la viruela y el sarampión, las prácticas agrícolas serían rudimentarias y las industrias no tendrían la capacidad de producir para satisfacer las necesidades del ser humano.

Sin embargo, todos estos planteamientos de la ciencia y la tecnología entran en discusión cuando grupos sociales y ecologistas en la década de los 70 del siglo pasado

comienzan a cuestionar las supuestas bondades de estas disciplinas a favor de la sociedad. ¿Cómo se puede hablar de desarrollo científico y tecnológico cuando la Tierra es víctima de la contaminación ambiental, de las guerras, de la extrema pobreza y de la exclusión social de grupos como: las mujeres, niños, negros, indígenas, etc?

A pesar de que la ciencia y la tecnología han dado importantes aportes a la humanidad para su desarrollo, estos beneficios no son distribuidos equitativamente, son muy pocos los que aprovechan sus descubrimientos, avances e innovaciones. Las instituciones que apuestan a la investigación científica y tecnológica sólo invierten y evalúan desde el ámbito económico y no social.

Esto muestra que la relación entre ciencia, tecnología y sociedad no es recíproca porque no todos los grupos humanos aprovechan sus beneficios, lo que se evidencia en los niveles de desarrollo, por ejemplo, las regiones que producen y acceden al conocimiento científico, son lugares que cuentan con condiciones favorables para la inversión, educación, acceso a la información, políticas claras y economías sólidas; mientras que las regiones en desarrollo presentan un panorama adverso a las primeras, pues sus necesidades están enfocadas especialmente a resolver problemas de pobreza (alimentación, salud, vivienda, educación) y corrupción que les impide insertarse en las nuevas dinámicas mundiales representadas por la globalización.

“El desenvolvimiento de la ciencia y la tecnología en el mundo contemporáneo no sólo ha puesto en evidencia que más ciencia y tecnología no conducen necesaria e inexorablemente a un mayor desarrollo social, sino que además ha mostrado la estrecha relación entre éstas y los procesos de desigualdad, pobreza

y exclusión. Sabemos también que no todas las líneas de investigación producen beneficio social y que es probable que muchas de ellas se dirijan más al beneficio de determinados sectores económicos. Sabemos también que el arbitraje entre pares, la reproductibilidad de los resultados y otros controles de la calidad de la investigación científica no dan cuenta suficientemente de las responsabilidades morales e intelectuales del sistema I+D, el cual se haya imbuido por valores económicos y políticos. Sabemos que la investigación científica no proporciona una base objetiva en la resolución de disputas científicas. Y, finalmente, sabemos que el nuevo conocimiento no es autónomo respecto a sus consecuencias y prácticas en la naturaleza y la sociedad.”¹

Estos cuestionamientos que se hacen a la ciencia y la tecnología, son el reflejo que sus procedimientos de acceso y reciprocidad no atienden ni responden a las necesidades sociales. Los indígenas ecuatorianos constituyen uno de esos grupos que no se han beneficiado de estos aportes debido a que su realidad no concuerda con las exigencias del mundo occidental representado por el mercado global, lo que ha generado procesos de exclusión, marginación y desigualdad.

El mejor ejemplo para ilustrar lo que se manifiesta, es el trato que da la ciencia y la tecnología a los conocimientos tradicionales y saberes ancestrales de los pueblos indígenas, existe un menosprecio y una desvalorización porque no responden a las normas establecidas por la Academia para que adquieran un carácter científico: no cuentan con una metodología, no responden a referentes teóricos, no son validados en el laboratorio, no se publican sus descubrimientos en revistas especializadas, etc.

¹ Lozano, Mónica. Hacia un nuevo contrato social: La popularización de la ciencia y la tecnología. UNAM. 2005. Pág. 6.

Esta situación discriminatoria, muestra que la ciencia y la tecnología no consideran otras formas de hacer conocimiento y por ende la existencia de otras realidades que tienen distintos intereses, problemas y necesidades que se resuelven desde otras concepciones y experiencias.

Este desprecio que hace la ciencia y la tecnología de los conocimientos tradicionales ha llevado a que los indígenas adquieran cierta resistencia frente a estas áreas, rompiendo los canales de diálogo que dificultan un acercamiento consensuado entre estas dos formas de entender el mundo, impidiendo conjugar sus beneficios para aportar y servir mejor a la sociedad.

Con estos planteamientos no se busca satanizar a la ciencia y la tecnología o cuestionar si es buena o mala, lo que se discute es respecto al acceso y uso limitado de la ciencia y la tecnología por parte de los indígenas ecuatorianos, que les impiden alcanzar un verdadero desarrollo social. Si se quiere lograr una mejor calidad de vida en este grupo a partir de la ciencia y tecnología, entonces es necesario buscar procesos que permitan su democratización para que todos tengan la posibilidad y la oportunidad de beneficiarse de los conocimientos científicos y tecnológicos, sin que altere significativamente su cosmovisión.

Ante esta realidad que viven los indígenas en materia de ciencia y tecnología, muchas instituciones sociales (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD; Organización de Estados Iberoamericanos, OEI; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO; Convenio Andrés Bello) y Estados

están discutiendo el sentido social de estas disciplinas. El Doctor Ernesto Páramo, Director del Parque de las Ciencias de Granada, se pregunta:

“¿cuál es el mayor reto actual de la ciencia? Paradójicamente, afirma: la respuesta a esta cuestión no es propiamente de carácter científico sino de tipo social; mejor aún, de comunicación social: la ciencia debe sintonizar urgentemente con la sociedad. Cada día más personas se suman a esta reflexión sobre la necesidad de una comunicación social de la ciencia teniendo en cuenta el papel que ciencia y tecnología tienen en el mundo actual.”²

Este sentido social que se quiere dar a la ciencia y a la tecnología, constituye la muestra de que existe el interés de que adquieran un carácter más democrático, en donde todos los individuos y especialmente los indígenas tengan la posibilidad de acceder al conocimiento científico y tecnológico a partir del reconocimiento y respeto de su entorno.

El dar la posibilidad a los indígenas ecuatorianos de participar y decidir en temas de ciencia y tecnología permite a las personas acercarse a estas realidades, entender cómo se mueve esta dinámica y cómo aprovechar sus conocimientos para beneficio individual y colectivo. Para que esta nueva visión adquiera trascendencia, la comunicación juega un papel importante en este proceso, porque va a ser el medio que facilite un diálogo abierto entre ciencia, tecnología y sociedad (indígena) desde el reconocimiento, el respeto y la equidad, en donde predomine un marco pluralista que

² Calvo, Manuel. Diccionario de términos usuales en el periodismo científico. Instituto Politécnico Nacional. 2004. Pág. 13.

permita entender la presencia y las prácticas de otros tipos de conocimientos y realidades.

Esta percepción social que se quiere dar a la ciencia y tecnología desde las necesidades indígenas, constituye el motivo para desarrollar el presente trabajo de investigación en donde se determinan elementos básicos para la construcción de una propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos a partir de la experiencia de la comunidad de Otavalo en Ecuador.

Para el cumplimiento de este objetivo primero se establecieron los marcos conceptuales en que se sostiene la propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en el grupo de estudio y que están relacionados con la vida de los pueblos indígenas (desarrollo local, capital social, derechos colectivos, interculturalidad, apropiación social y democratización); en segundo lugar se definió, a través de una investigación de campo, las necesidades e intereses comunicativos de los indígenas de Otavalo en relación a la ciencia y tecnología y finalmente, se presentó la propuesta a partir de los referentes teóricos desarrollados y de los resultados que arrojó la práctica de campo.

Este proceso de investigación teórico - práctico permitió establecer que sí es factible generar una propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas de Otavalo, pues de acuerdo a la confirmación de las hipótesis que se explica en el capítulo VI y que se demostró en el desarrollo de la tesis, entonces, es necesario considerar para la propuesta el reconocimiento de los

conocimientos tradicionales, los derechos colectivos y de la cosmovisión de los pueblos indígenas, la presencia de un comunicador que canalice la comunicación científica y tecnológica entre la Academia y la sociedad, y la interculturalidad como el instrumento que genera espacios de discusión, participación y democratización en temas relacionados con ciencia y tecnología.

Para que estas afirmaciones se plasmen en el escenario indígena, hay que partir de tres ámbitos que están presentes en la vida de estos pueblos: Desarrollo local, interculturalidad y capital social, categorías que en la práctica fomentan los procesos de participación colectiva, de inclusión y de toma de decisiones en las comunidades indígenas.

En el ámbito del desarrollo, los indígenas ecuatorianos tienen una importante experiencia desde lo local, que está enmarcada en prácticas pluralistas que permiten generar proyectos que apuntan a la realidad comunal, y que buscan solucionar problemas de la realidad de estos pueblos. En palabras de Mercedes Caracciolo Basco y María del Pilar Foti Laxalde el desarrollo local es “como un proceso de prácticas institucionales participativas que, partiendo de las fortalezas y oportunidades de un territorio determinado (en función de los recursos naturales, económicos, sociales, culturales y políticos), conduce a mejorar los ingresos y calidad de vida de su población de manera sostenible y con niveles crecientes de equidad.”³ Esta nueva dimensión posibilita a que la ciencia y la tecnología adquieran un carácter más social a partir de procesos participativos y de toma de decisiones grupales.

³ Mercedes Caracciolo Basco y María del Pilar Foti Laxalde. Economía solidaria y capital social. Pág. 5

La interculturalidad viene a ser el medio que permite que la ciencia y la tecnología se acerquen a las comunidades indígenas a partir del reconocimiento y respeto de otros conocimientos, es decir, de otras culturas. En este ámbito la comunicación juega un papel trascendental porque es la que va a facilitar la solución de los problemas entre diferentes (ciencia, tecnología con conocimientos tradicionales) estableciendo un diálogo que ayude a descubrir formas de intercambio simbólico entre los individuos para alcanzar la aceptación de puntos de vista provenientes de contextos culturales diversos y alternativos.

Con la ejecución de los proyectos de desarrollo local de ciencia y tecnología con una perspectiva intercultural, se busca que los indígenas adquieran un capital social, entendido como un valor intrínseco que permite una acción colectiva sustentada en la confianza, en la reciprocidad, información y cooperación entre los miembros de la comunidad. Esta categoría debe generarse desde las bases, mediante la acción colectiva sustentada en movimientos autónomos, ya sean sociales o políticos que nacen y se hacen en las comunidades. Este proceso adquiere trascendencia cuando todos los involucrados tienen la potestad de integrarse en un grupo que entiende la existencia de la diversidad que puede alcanzar unidad, la posibilidad de tomar decisiones conjuntas y la realización de acciones colectivas que permitan dentro de sus contextos insertarse, apropiarse y aplicar ya sea conocimientos científicos, tecnológicos o tradicionales que ayuden a resolver problemas de su realidad sin alterar significativamente su cosmovisión.

Para determinar todo lo expuesto hasta el momento, se realizó un estudio bibliográfico para establecer la situación de la ciencia y la tecnología frente a la

sociedad y al desarrollo. A partir de esta primera aproximación se procedió a definir los argumentos teóricos que van a sustentar la propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos. Posteriormente se realizó una investigación práctica para identificar la situación científica y tecnológica, así como las necesidades, intereses y expectativas de la comunidad de Otavalo en materia de comunicación de la ciencia y la tecnología, y finalmente se desarrolló la propuesta sobre la base de los resultados de la investigación.

En el Capítulo I se establecen los lineamientos conceptuales de ciencia y tecnología y de qué manera estas se han transformado desde la Revolución Industrial. Como marco de referencia se toma a la propuesta de Javier Echeverría quien en su texto Revolución tecnocientífica propone tres momentos: *small science*, *big science* y *tecnociencia*. Posteriormente se explica la relación que existe entre ciencia, tecnología y sociedad a partir de la tradición Europea (Science and Technology Studies) y la tradición Americana (Science, Technology and Society), quienes ofrecen una visión social, es decir, presentan propuestas conceptuales de cómo involucrar e insertar a la comunidad en temas de ciencia y tecnología para lograr desarrollo.

Para conocer cómo la ciencia, la tecnología y la sociedad (los indígenas ecuatorianos) se relacionan con el desarrollo, el Capítulo II explica en primera instancia cómo las sociedades occidentales entienden el desarrollo humano estableciendo 4 escenarios: el internacional, latinoamericano, ecuatoriano e indígena; luego se realiza una comparación entre desarrollo humano y desarrollo indígena a través de una relación que se hace entre conocimientos científicos y tecnológicos con los conocimientos tradicionales; y finalmente se presentan los elementos que los indígenas

ecuatorianos consideran para generar progreso a partir de la autodeterminación y los derechos colectivos.

Considerando el diagnóstico que se hace en el Capítulo I y II sobre la situación de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el desarrollo frente a la realidad indígena, el Capítulo III presenta los referentes teóricos y prácticos a considerar en la realización de la propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos (otavalos) desde su cosmovisión. Dentro de este ámbito se toman en cuenta tres aspectos: El desarrollo local, el capital social y la interculturalidad, los mismos que reciben un tratamiento conceptual en donde se establecen los elementos esenciales que forman parte de la propuesta comunicativa.

El Capítulo IV presenta los aspectos teóricos en materia de comunicación de la ciencia y la tecnología. En la primera parte se hace una revisión conceptual de los términos que se manejan cuando se quiere comunicar sobre ciencia y tecnología; por ejemplo, hoy se habla de difusión, divulgación, periodismo científico, comunicación pública, popularización y apropiación social. En la segunda parte se explica de acuerdo al criterio de Durant John, director del Mit Museum News Release dos modelos para comunicación de la ciencia y la tecnología, el de déficit (se divide en simple complejo) y el democrático. Y en la tercera parte se trabaja una relación entre el modelo democrático, desarrollo local e interculturalidad para establecer los aspectos que permitan generar la propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos.

Luego de esta revisión teórica, fue necesario realizar una investigación de campo en la comunidad de Otavalo para establecer datos y percepciones de los investigados respecto a cómo están entendiendo la ciencia y la tecnología, además de qué necesidades, intereses y expectativas tienen de ella. Para este trabajo se aplicó como técnicas de investigación la encuesta y la entrevista, que proporcionaron información importante sobre estas áreas y que se evidencian en los resultados, análisis y conclusiones que aparecen en el Capítulo V.

Para la aplicación de la encuesta, se definió como grupo de estudio a los estudiantes de educación primaria, secundaria y universitaria de la comunidad de Otavalo porque su relación con la ciencia y la tecnología son más directas y están presentes dentro de sus actividades cotidianas, como es la escuela, el entretenimiento y el trabajo. No se tomó en cuenta a los adultos porque en la aplicación de la prueba piloto se evidenció un desinterés y desconocimiento frente a estas disciplinas, su vínculo está dado hacia lo tradicional.

Para las entrevistas se consideró a los expertos que tengan conocimientos y relación con los indígenas ecuatorianos, la ciencia y la tecnología. Se establecieron tres grupos de estudio: líderes indígenas, científicos y comunicadores sociales, quienes proporcionaron información respecto a la situación de la ciencia y la tecnología en el Ecuador y en los grupos indígenas.

Finalmente el Capítulo VI, muestra la propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos experiencia Otavalo a partir de los referentes teóricos y prácticos trabajados en el

transcurso de la investigación. La propuesta está dividida en dos partes: en la primera se establece la necesidad de desarrollar políticas de educación y comunicación de ciencia y tecnología pero con una perspectiva democrática y pluralista para que se involucren y participen todos los actores sociales del Ecuador. Y la segunda parte presenta cómo se puede generar apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos desde los proyectos de desarrollo local, en donde se involucran aspectos de la comunicación intercultural, la democracia y la participación como los instrumentos que ayudan a la comunidad a ser actores directos en la construcción de capital social, sin olvidarse de los elementos propios de su realidad como: la reciprocidad, la armonía, los derechos colectivos, la autodeterminación, la equidad y la integración de ciencia, tecnología, indígenas y desarrollo.

Con esta alternativa para tratar la ciencia y la tecnología en los indígenas otavaleños se pueden crear y recrear espacios de comunicación democrática para la apropiación social, en donde todos los conocimientos y saberes sean discutidos, consensuados y decididos por la comunidad respecto a lo que se debe aprender y a lo que se va a utilizar socialmente para hacerles parte de sus prácticas cotidianas y que les permita generar desarrollo desde su perspectiva comunitaria.

CAPÍTULO I

1. Ciencia y tecnología

Antes de iniciar con el estudio teórico para la apropiación social de la ciencia y la tecnología a partir de la comunicación, es necesario realizar una revisión de los conceptos y del proceso histórico de la ciencia y la tecnología para entender su contexto y establecer los lineamientos que seguirá la presente investigación.

En este capítulo no se busca discutir los fundamentos teóricos o filosóficos de la ciencia y la tecnología, ni tampoco explicar de manera exhaustiva las corrientes o perspectivas posibles de estas dos áreas, más bien lo que se quiere es mostrar los cimientos en que se sustentan sus principios y de que manera se relacionan ciencia – tecnología – sociedad.

1.1 La ciencia

Definir el concepto de ciencia no es una tarea fácil, las diferentes escuelas y corrientes teóricas presentan una gama de interpretaciones, que hacen difícil un acuerdo entre los investigadores, sin embargo, esta diversidad conceptual permite que la ciencia sea una temática de discusión continua en la Academia, generando diferentes posturas y visiones que contribuyen a su desarrollo como un área de estudio.

Ya para entender la dimensión del concepto de ciencia, John Ziman¹ en su texto *El conocimiento público*, analiza cuatro definiciones, la primera manifiesta que “la ciencia es el dominio del medio que rodea al hombre.”² Esta interpretación la identifica con sus productos, es decir, sólo se concentra en las aplicaciones del conocimiento científico, no considera los procedimientos intelectuales, da prioridad a las cosas más que a las ideas.

En la segunda definición, dice que la “ciencia es el estudio del mundo material.”³ Considera que esta interpretación es aceptada en el pensamiento popular y se deriva del gran debate entre ciencia y religión (espiritual – material). Dejando a un lado esta interpretación, el significado tiene deficiencias, porque si sólo considera el aspecto material, quedan excluidas las ciencias exactas y las ciencias sociales.

“La ciencia es el método experimental,”⁴ constituye la tercera definición, el cuestionamiento que se da a esta interpretación es que no todas las ciencias consideran para sus estudios esta metodología que está vinculada con el experimento y la observación, como es el caso de la matemática, la geometría, la lógica, entre otras.

Finalmente, a la ciencia se la entiende como la que “llega a la verdad por inferencias lógicas de observaciones empíricas.”⁵ Esta concepción se basa en los principios de inducción, es decir, si lo que se ha visto sucede continuamente, es casi seguro que no varíe, por lo tanto, se le puede considerar como un hecho básico o una ley. El cuestionamiento que se hace a esta postura es respecto al esquema lógico

¹ Ziman, John. *El Conocimiento público*. Alianza Editorial. 1981.

² Ibid. Pág. 15.

³ Ibid. Pág. 16.

⁴ Ibid. Pág. 17.

⁵ Ibid. Pág. 18.

inductivo que no deja espacio suficiente para errores, si se hace un análisis de la construcción del conocimiento científico se evidencia que las verdades a las que se llega a partir de la investigación son parciales e incompletas.

Ziman concluye manifestando que si se ha puesto en relieve las objeciones de cada uno de estos puntos de vista, es sólo para “indicar que ninguna de las definiciones son enteramente satisfactorias. La mayoría de los científicos activos, y la mayor parte del público, adoptan una u otra de las actitudes que se ha señalado, de acuerdo con su grado de preparación intelectual...”⁶

Sin duda las definiciones que presenta Ziman no son las únicas; por ejemplo, “investigadores como Zubiri, define a la ciencia como una penetración más honda y más extensa en el mundo en que uno está inmerso, para George Boas es el arte de comprender la naturaleza, Gerard lo entiende como el sentido común organizado y comprobado y Ortega la cataloga como la vida humana haciéndose cargo de sí misma.”⁷

Estos planteamientos están relacionados directamente con el campo científico, todas las definiciones que presentan responden exclusivamente al mundo de las ciencias, del conocimiento científico y del investigador, ninguna de estas posturas tiene vínculos con el ámbito tecnológico y mucho menos con el social. Esta es una muestra de que la ciencia tiene un sinnúmero de enfoques y que responde a las necesidades e intereses de cada uno de los científicos o instituciones de investigación.

⁶ Ibid. Pág. 19.

⁷ Cit, por Calvo Manuel. Diccionario de términos usuales en el periodismo científico. Instituto Politécnico Nacional. 2004. Pág. 38.

Estos conceptos, no constituyen las únicas interpretaciones o formas de entender la ciencia, considerando que esta disciplina va más allá de los laboratorios e investigadores, su trascendencia es tan grande en la humanidad actual que es necesario e importante entenderla desde el ámbito social, porque sus resultados finales inciden de manera directa o indirecta en la vida de los pueblos, y son ahora el motor que permite que las sociedades estén en una dinámica continua en todos sus campos: económico, político, social y cultural.

Ante este enunciado, Max Horkheimer y Theodor Adorno en su libro *Dialéctica de la ilustración*, retoman las palabras de Francis Bacon quien ya tenía una visión social de la ciencia y manifiesta que el “verdadero fin y la función de la ciencia residen no en discursos plausibles, divertidos, memorables o llenos de efecto, o en supuestos argumentos evidentes, sino en desconocidos para un mejor equipamiento y ayuda en la vida.”⁸ Esta posición muestra que ya en el Siglo XVII se pensaba que la ciencia debe estar al servicio de la sociedad para mejorar su nivel de vida.

Hoy la ciencia no sólo hace la vida de los seres humanos más cómoda o más peligrosa, sino que forma parte consustancial de esa misma vida. Toda la realidad que el hombre y la mujer perciben a través de los sentidos y la procesan en su cerebro están sustentados en el conocimiento formal y tradicional adquirido a través de sus experiencias y que permiten la construcción colectiva de la vida social.

La ciencia al ser parte de la construcción social, su definición va más allá de la investigación, de la metodología, de las publicaciones o de los consensos en la

⁸ Cit, por Horkheimer, Max y Adorno, Theodor. *Dialéctica de la ilustración*. Editorial Trotta, 1994. Pág. 61.

Academia. Es necesario involucrar en su dinámica a la sociedad como prioridad, porque los conocimientos científicos tarde o temprano son utilizados por la comunidad, por lo tanto, lo que se investiga debe responder las necesidades e intereses de las mayorías, es decir, la ciencia tiene que estar al servicio de todos.

Para alcanzar este nuevo presupuesto, la ciencia debe constituirse en un asunto de interés público de primera magnitud, en donde todos los actores sociales (investigadores, Estado, organismos, sociedad...) tengan la capacidad de involucrarse y ser partícipe en temas de ciencia.

Por las razones expuestas, el concepto de ciencia en esta investigación se va a entender como “una tarea colectiva, en la que los valores de la comunidad contribuyen, del mismo modo que las cuestiones de evidencia y lógica, a modelar las teorías científicas aceptadas. Los conceptos de racionalidad y objetividad, lejos de abandonarse, se renuevan y se refinan para incluir ahora también a los valores y presuposiciones aceptados por la comunidad.”⁹

Esta inclusión de la sociedad como ente activo de la ciencia, hace que su estudio no sea ya lineal, más bien se convierte en integral porque involucra a los ámbitos filosóficos, históricos, sociológicos, antropológicos... Deja de ser meramente descriptiva o constructivista para pasar a ser epistémica y políticamente comprometida.

⁹ Alonso, Adonis, Ayestarán, Ignacio, y Ursúa Nicanor. Para comprender ciencia, tecnología y sociedad. Verbo Divino. 1996. Pág. 223.

1.2 La tecnología

La tecnología al igual que la ciencia, también tiene una serie de definiciones y enfoques teóricos, que vienen de las diferentes corrientes o escuelas que estudian esta disciplina. Conocer algunos de sus conceptos permite entender la dinámica de este término dentro del campo de la investigación.

De acuerdo a Aristóteles la tecnología “se relaciona de manera esencial con cosas y objetos creados artificialmente.”¹⁰ Esta primera definición está relacionada directamente con el ámbito utilitario y operativo, es decir, la aplicabilidad de un tipo de conocimiento en un hecho concreto; sin embargo, este primer significado no estaría respondiendo a su actual dimensión, su accionar ya no solo involucra a la técnica, a lo práctico o a la herramienta, su constitución actual se enfoca a aspectos de ciencia, desarrollo, progreso, economía, política, sociedad, cultura, comunicación, medio ambiente, etc.

Introduciéndose ya a un campo más teórico; por ejemplo, los intelectualistas representados por los académicos, consideran a la tecnología como ciencia aplicada, porque la ven como un conocimiento práctico que nace directamente de la ciencia, piensan que algunas teorías pueden aplicarse en algunos casos, obteniendo de esta manera las tecnologías, por lo tanto, para ellos no existe tecnología sin ciencia, pero puede existir ciencia sin tecnología. Esta definición muestra que la tecnología es producto de la ciencia, sin embargo, hoy se puede evidenciar que muchas de las investigaciones especialmente las relacionadas con la biología, necesitan de esta área

¹⁰ Cit, por Ibarra, Adoni. Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI. OEI. 2003. Pág. 30.

para desarrollar conocimiento científico, entonces no es tan cierto que la ciencia es la única que está en capacidad de generar investigación, ahora constituyen un complemento, pero con diferentes objetivos.

Desde el punto de vista artefactual o instrumentalista, la tecnología es la construcción de herramientas o artefactos para una diversidad de tareas. Ellos consideran que el uso de los aparatos tecnológicos puede ser benéfico o perjudicial, y el responsable de estos resultados no es la tecnología sino la equivocada política social o la falta de sofisticación de estos instrumentos, los mismos que tienen la posibilidad de corregirse para ser mejores; además, catalogan a las tecnologías como neutrales porque permanecen bajo unas mismas normas de eficacia independientemente de la cultura, de la economía o de la política en que se dan. Esta posición impide un análisis crítico porque no considera los diferentes ámbitos en que se desarrolla el ser humano, su interés está dado a la fabricación exclusiva de máquinas.

También se habla de una tecnología autónoma, es decir, que no está controlada por el ser humano y que sigue una propia inercia porque el inventor pierde el control de su artefacto o innovación cuando se pone a disposición del público, además el tecnólogo no puede predecir las consecuencias de su invento. Si se lo entiende desde un campo trivial encajaría en este planteamiento, sin embargo, la tecnología responde al desarrollo y función que cumple en el sistema productivo y comercial, y los intereses en estos ámbitos son diferentes porque cada uno actúa de acuerdo a sus necesidades y eso impide que el inventor pueda hacer predicciones; de una u otra manera la tecnología está en control, ya sea por el que inventó o por el que usa.

Otra visión de la tecnología, es desde el determinismo (relación causa – efecto), considera que esta disciplina es un factor independiente y que los cambios tecnológicos generan los cambios sociales. Ellos piensan que el progreso tecnológico sigue un camino ya definido y que no puede alterar ese proceso aunque existan influencias económicas, políticas o sociales porque su fuerza está dada en la lógica interna del desarrollo tecnológico. A esta postura añaden dos líneas de acción: la primera hace referencia a que si la tecnología es benéfica, la organización social debe adaptarse al progreso técnico; y la segunda manifiesta que si es perjudicial lo único que se puede hacer es acabar con esa tecnología. La crítica a esta corriente está dada desde la epistemología, con los conocimientos actuales es imposible determinar que la tecnología es un determinante en los cambios sociales, lo que hace es condicionar el tipo de sociedad en que el ser humano se desarrolla y contribuye a confirmar de manera específica las formas de vida moderna.

Teóricos como Harvey Brooks y Daniel Bell entienden a la tecnología “como el uso del conocimiento científico para especificar modos de hacer cosas de una manera reproducible.”¹¹ Si se considera este concepto se nota que la tecnología viene a ser el medio a través del cual la ciencia hace palpable sus conocimientos fuera del laboratorio, es decir, en el mundo exterior.

Para Mario Bunge¹², quien en su definición de tecnología introduce los procesos de planificación y diseño, la entiende a esta palabra como el “estudio científico de lo artificial [...] Si se prefiere, podemos considerar la tecnología como el área del conocimiento relacionado con el diseño de artefactos y la planificación de su

¹¹ Cit, por Castells, Manuel. La era de la información. Economía, sociedad y cultura, VOL. I. Siglo XXI. 2005. Pág. 56.

¹² Bunge, Mario. Teoría y realidad. Ariel. 1985. Pág. 222.

realización, operación, ajuste, mantenimiento y monitorización a la luz del conocimiento científico.”¹³ Este concepto ya involucra un proceso sistemático y de relación con la ciencia, eso le permite utilizar términos teóricos, realizar predicciones y ser empíricamente contrastable.

Todas las definiciones presentadas, muestran de una u otra manera la interrelación que existe entre ciencia y tecnología, pero también se nota que hay diferencias que se manifiestan en los objetivos, metodologías, resultados y modos de desarrollo. La independencia que se genera en estas dos disciplinas es en cuanto a su ser, pero su nexos se da de manera causal porque se necesitan mutuamente para la construcción de conocimiento científico y para el desarrollo tecnológico.

A partir de lo manifestado, se presenta la misma constante que se dio al definir ciencia, que en ninguno de los conceptos se consideró el aspecto social de la tecnología, la discusión se centra únicamente en aspectos académicos y técnicos. Nadie de los autores expuestos consideró dentro de sus constructos a sus beneficiarios finales, que constituyen la sociedad.

La tecnología no solo debe considerar el ámbito de la investigación y de la innovación o quedarse en el campo exclusivo de los expertos, es necesario que considere planes, objetivos y valores de la sociedad. Hacer tecnología es hacer política, y si la política es de interés de todos, entonces el ser humano debe tener la posibilidad de decidir que tipo de tecnología es útil para mejorar sus condiciones de vida y de la

¹³ Ibid. Pág. 231.

colectividad, la misma que se debe enfocar a sus necesidades y a resolver problemas de su cotidianidad.

Este tipo de tecnología que se propone es defendida ya en la década de los sesenta del siglo pasado por Ernst Friedrich Schumacher, economista germano – británico, que en su libro *Lo pequeño es hermoso* habla de la tecnología intermedia, cuyo punto de partida es:

“que el desempleo masivo y la miseria rural se podrían superar sólo mediante la creación de puestos de trabajo en las mismas áreas rurales; que estos puestos de trabajo deberían ser de bajo coste para que se pudieran crear en grandes cantidades sin demandar niveles imposibles de ahorro o importación; que los métodos de producción y los servicios asociados deberían ser relativamente simples, y que la producción debería hacerse a partir de materiales locales y para uso local principalmente.

Pensábamos que la ingeniería debería destinarse a la tarea de crear o descubrir tecnologías de bajo coste: herramientas y equipos que controlaran los pobres rurales y urbanos, que fueran de su propiedad, y con los cuales pudieran salir ellos mismos de su pobreza.”¹⁴

Esta postura muestra que las tecnologías apropiadas a las necesidades y recursos de los pobres en las áreas rurales podían desarrollarse, utilizarse y ayudar a crear una red internacional de organizaciones pero con énfasis al desarrollo de una tecnología de pequeña escala que facilite el progreso industrial en las áreas rurales y que sea de utilidad para las mayorías.

¹⁴ McRobie, George. Tecnología intermedia. En línea, disponible en <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n20/agmac.html>; Internet, accesado el 5 de julio del 2007.

Con el recorrido conceptual de tecnología realizado hasta el momento, muestra que el ámbito social no es prioridad para esta área, sus estudios están dados en los descubrimientos, innovaciones y aplicaciones tecnológicas. Ninguna de estas definiciones presentan o integran dentro de sus estudios un tratamiento amplio y serio respecto a como deben actuar frente a la sociedad, su lógica está orientada de una u otra manera al progreso tecnológico.

Lo que si se nota dentro de los conceptos tratados de ciencia y tecnología, es que existe un nexo irrompible entre estas dos áreas, se necesitan mutuamente para la construcción de conocimiento y de los inventos. Este vínculo ha dado lugar a que muchos autores traten este proceso de manera integral y conjunta y que hoy enfocan sus estudios desde la tecnociencia, considerando que a partir del siglo XX sufren cambios y transformaciones profundas en los ámbitos de desarrollo del conocimiento, en las prácticas científicas, en el financiamiento para la investigación, en los objetivos que persigue y en los actores que involucra.

1.3 La tecnociencia

Para entender esta dimensión de la ciencia y tecnología es necesario realizar una conceptualización del término para comprender en qué se sustenta su significado y una revisión de cómo se da este vínculo y cómo ha transformado a la humanidad actual.

1.3.1 Qué es tecnociencia

Antes de responder las preguntas planteadas es importante definir tecnociencia. El uso de este término dentro del campo de la investigación es controvertido porque tiene una serie de cuestionamientos a su significado y significante, muchos científicos como Bruno Latour, Gilbert Hottois o Javier Echeverría tienen varias interpretaciones; por ejemplo, unos piensan que se da una priorización de la tecnología sobre la ciencia u otros creen que es mejor trabajar y establecer líneas de demarcación entre las dos palabras para que no se pierda la especificidad de la ciencia y los filólogos critican fuertemente el que se mezclen dos raíces léxicas, una griega y otra latina.

A pesar de todos estos inconvenientes la tecnociencia tiene vigencia en la actualidad. El término fue propuesto por Bruno Latour¹⁵ en 1983, en su texto *Ciencia en acción* con el fin de “evitar la interminable expresión ciencia y tecnología”¹⁶. Esta concepción la maneja a partir del planteamiento de una pregunta: ¿quién hace ciencia realmente?, con ello quiso demostrar que no solo los científicos hacen ciencia, para ello criticó la distinción interno/externo, que lo identifica de la siguiente manera:

“Dentro de la ciencia son activos los científicos, es decir los investigadores, fuera de ella los políticos, hombres de negocios, profesores, abogados, etc.

La ciencia se hace ante todo en los laboratorios experimentales y se perfecciona en los congresos y revistas científicas, donde la comunidad científica discute y se pone de acuerdo sobre las propuestas que, provenientes de los laboratorios, considera aceptables y válidas, aunque sólo sea a título de conjeturas.

¹⁵ Latour, Bruno. *Ciencia en acción*. Labor. 1992. Pág. 28.

¹⁶ *Ibid.* Pág. 29.

Una vez elaborado, ese conocimiento se difunde a la sociedad y se aplica para resolver cuestiones prácticas. En este momento la ciencia genera tecnología, la cual se identifica con la ciencia aplicada. En este momento es cuando la ciencia entra en contacto con la sociedad. Hasta entonces, la actividad científica ha sido interna.”¹⁷

Latour considera que esta relación interna/externa es ficticia porque la tecnología tiene sus propios paradigmas y trayectorias tecnológicas que no necesariamente están en acción directa con la ciencia, es decir, cada una es autónoma a pesar de los vínculos que tienen para la construcción de conocimiento e inventos.

El cuestionamiento que se hace a Latour responde a la posición acérrima de negar la identificación entre tecnología y ciencia aplicada y la distinción interno/externo, eso acaba confundiendo la ciencia, la tecnología y la tecnociencia porque da a entender que toda la ciencia se ha convertido en tecnociencia, y no considera otros matices y diferencias presentes entre las técnicas, las ciencias, las tecnologías y las tecnociencias.

Otros de los cuestionamientos que se le hace a Latour es que hace un tratamiento ambiguo de sociedad, da por entendido que es la que se beneficia de la ciencia y tecnología, sin embargo esta percepción en la realidad está muy lejos de cumplirse.

¹⁷ Echeverría, Javier. La revolución tecnocientífica. Fondo de Cultura Económica. 2003. Pág 16.

Gilbert Hottois¹⁸ es otro de los teóricos que utiliza el término tecnociencia, él se apoya en otros autores que consideraban ya una convergencia progresiva entre la ciencia y la tecnología. A continuación se presenta algunas definiciones que permitan entender la postura mencionada:

H. Stork: “Esta distinción (entre ciencia y técnica), aparentemente clara, está puesta en tela de juicio por el creciente entrelazamiento de las ciencias naturales y de la técnica, que se manifiesta tanto como una tecnificación de la ciencia como una cientifización de la técnica.

W. Barret: La nueva ciencia es, por su esencia, tecnológica.

J.J. Salomon: De igual modo que la ciencia crea nuevos seres técnicos, la técnica crea nuevas líneas de objetos científicos. La frontera es tan tenue que no se puede distinguir entre la actitud del espíritu del científico y la del ingeniero, ya que existen casos intermedios.

F. Gros: La interdependencia entre los progresos en la biología básica y farmacología es total: la farmacología depende de todas las adquisiciones en biología, los medicamentos son y serán, cada vez más, un elemento fundamental para la investigación básica.

J. Ladrière: Por sus profundas raíces, la actividad tecnológica contemporánea está ligada a la práctica científica. Por otra parte, esta unión es tanto más patente cuanto más se la asocia a formas avanzadas de tecnología”... “Parece, pues, que hay un carácter específico en la tecnología contemporánea: su interacción estrecha con la ciencia. Esto plantea, de inmediato, dos cuestiones. Por un lado, nos lleva a preguntarnos,

¹⁸ Gilbert Hottois profesor de la Universidad Libre de Bruselas, especialista en ética y tecnociencia, su libro mas relevante es romance a la ficción científica.

considerando la intensidad de esta interacción, si existe aún verdaderamente una distinción entre ciencia y tecnología y, por otra parte, explicar cómo es posible esta interacción. Aparentemente, la frontera entre ciencia y tecnología se difumina cada vez más.”¹⁹

Las definiciones que presentan los teóricos muestran que realmente existe una relación estrecha entre ciencia y tecnología, y que actualmente dentro del campo de la investigación científica se necesitan para la construcción y reconstrucción de cada una de ellas; sin embargo, dentro de toda esta discusión se concluye que no todo es tecnociencia, la ciencia y la tecnología caminan juntas pero tienen su propia independencia porque cada una cuenta con sus propios métodos, leyes y teorías, tampoco está presente el ámbito social, su esencia se centra en aspectos conceptuales, metodológicos y ontológicos.

Hablar de tecnociencia es poner a la ciencia y a la tecnología en el escalón más alto del desarrollo, desarrollo que se ha generado de una evolución histórica social, en donde el ser humano ha sido el partícipe directo de todo este gran progreso que siempre ha buscado satisfacer sus necesidades y calidad de vida, por ello la necesidad que dentro del tratamiento de la ciencia y la tecnología esté presente la perspectiva del servicio a la humanidad, desde aspectos que involucren temáticas de inclusión, democratización y respeto al otro.

¹⁹ Cit, por Echeverría, Javier. La revolución tecnocientífica. Capítulo I. Fondo de Cultura Económica. 2003. Págs. 18 y 19.

1.3.2 El camino de la tecnociencia

Saber cómo fue el proceso de formación y desarrollo de la tecnociencia permitirá comprender y conocer los elementos que llevaron a esta integración entre ciencia y tecnología, y como la sociedad participa en esta dinámica que se ven reflejadas en las formas de comunicación que se generan en esta tríada.

Antes de iniciar con el desarrollo de este punto es necesario definir como se va a entender a la comunicación en esta investigación. A pesar de que este término ha sido motivo de continuas discusiones teóricas por la diversidad de interpretaciones que se le da ya sea por su significado, utilidad, función, contexto, etc., en este estudio comunicación es:

“Una opción, un esfuerzo, un proceso y un resultado de compartir, negociar y producir significaciones simbólicas y valoraciones en un proceso de interacción social.”²⁰

La comunicación no sólo es un medio, ante todo es reciprocidad, es una relación mutua de automediación que se genera a partir del diálogo. Con esta visión es como la comunicación será tratada en toda la investigación y se establecerán elementos más puntuales en el Capítulo IV que hace referencia al campo comunicativo.

Tomando la propuesta de Javier Echeverría²¹, se establecen 3 etapas de desarrollo de la ciencia y la tecnología en el Siglo XX: la *small science* o *ciencia moderna* (primera mitad del Siglo XX), *big science* o *macrociencia* (aparece durante la

²⁰ Sierra, Francisco. Una filosofía de la comunicación. Capítulo IV. Pág. 1.

²¹ Echeverría, Javier. La revolución tecnocientífica. Fondo de Cultura Económica. 2003. Pág. 29.

Segunda Guerra Mundial) y la *tecnociencia*²² (apareció el término tecnociencia en la década de los setenta con el modelo de desarrollo científico instaurado; Para Javier Echeverría este concepto lo sitúa en los años ochenta cuando aparecen los sistemas nacionales de ciencia y tecnología).

Estas tres etapas permiten establecer las formas particulares de relación entre ciencia, tecnología y sociedad desde las políticas públicas y la comunicación, por lo tanto, este enfoque está definido de los dos ámbitos mencionados, que son los que están relacionados con el tema de la tesis. A la comunicación no solo se le debe entender como el medio para transmitir información sino como la instancia que permita a los actores deliberar entre la ciencia, la tecnología y la sociedad; y a las políticas públicas se le entenderán como un nuevo *contrato social*, que comprende la importancia de la ciencia y la tecnología en la solución de problemas sociales, además que recalque el papel de los actores sociales en la toma de decisiones a partir de la participación en la construcción del sistema nacional científico y tecnológico, el que debe estar dirigido a satisfacer las necesidades de la comunidad.

Para ya entrar en contexto, primero se hará una revisión rápida de las dos primeras etapas que permitan ubicar en el tiempo y en el espacio como se llegó a hablar de tecnociencia.

²² Los términos *small science*, *big science* y *tecnociencia* nacen del desarrollo seguido por la ciencia en los Estados Unidos, quienes en todo el Siglo XX tuvieron grandes transformaciones en la empresa científica.

1.3.2.1 Small Science

La *Small Science* o ciencia moderna es producto de la tradición heredada del Siglo XIX, que se interesó netamente en los descubrimientos, generación de teorías y construcción de contenidos desde la academia, centros de investigación e universidades.

La *small science* se caracteriza porque el investigador es quien construye conocimiento desde el laboratorio; existe un individualismo metodológico; las discusiones de ciencia solo se dan dentro de la Academia, como lo diría Pierre Bourdieu²³, “el campo científico es un campo de fuerzas dotado de una estructura, así como un campo de luchas para transformar o conservar ese campo de fuerzas.”²⁴ Estos campos son de difícil acceso para aquellos que no se manejan en la misma dinámica; además el científico tiene la potestad de decidir lo que se publica o no y los cuestionamientos de sus investigaciones son validadas por el círculo de científicos en el que está involucrado.

La relación entre el mundo científico y sociedad se da en los centros educativos, especialmente de nivel superior y en la difusión de los descubrimientos o resultados de las investigaciones. De acuerdo a Mónica Lozano²⁵ “los proyectos de popularización de la ciencia se hallan en manos, fundamentalmente, de los científicos interesados en difundir sus propios resultados, inspirados en lo que forma parte de los valores intrínsecos a la actividad científica y la idea del papel social del científico. Las

²³ Bourdieu, Pierre. El oficio del científico: Ciencia de la ciencia y reflexividad. Anagrama. 2003.

²⁴ Ibid. Pág. 67.

²⁵ Lozano Mónica. Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Convenio Andrés Bello. 2005.

estrategias utilizadas son fundamentalmente las publicaciones, las conferencias, las demostraciones científicas.”²⁶

Esta gran acumulación de conocimiento en la primera mitad del Siglo XX, conllevó a que se den una serie de transformaciones en este campo. Derek J. de Solla Price²⁷ en su libro, *Hacia una ciencia de la ciencia*, presentó indicadores científicos referentes a los EEUU, eso le permitió confirmar que la ciencia ha tenido un crecimiento sustancial cuantitativo durante el siglo pasado, que evidenció en el número de científicos, descubrimientos, publicaciones, novedades y financiamiento a la actividad científica. Un ejemplo que pone este autor es que para la década de los 60, existían del 80 al 90% de los científicos que jamás había habido en la historia. Esta percepción llevó a proponer que la ciencia había entrado en una nueva etapa, la macrociencia.

1.3.2.2 Big Science

La *Big Science* surge por el interés gubernamental y de las instituciones militares que buscan desarrollar grandes proyectos de investigación científica orientados al área militar, este fenómeno conllevó a que el financiamiento en ciencia crezca considerablemente. Para Bruce Hevly,²⁸ “la macrociencia se caracterizó por la concentración de los recursos en un número muy limitado de centros de investigación, la especialización de la fuerza de trabajo en los laboratorios y el desarrollo de proyectos

²⁶ Ibid. Pág. 38

²⁷ Derek J. Solla Price, físico e historiador de la ciencia, impartió en 1962 las conferencias Pegrarn en el Laboratorio Nacional de Brookhaven, uno de los más importantes de los EEUU para la aplicación pacífica de la energía nuclear. En ellas se propuso introducir una metodología cuantitativa para el estudio de la ciencia.

²⁸ Galison, P y Hevly, B. Big Science: the Growth of Large-Scale Research. Stanford University. 1992.

relevantes desde el punto de vista social y político, que contribuyen a incrementar el poder militar, el potencial industrial, la salud o el prestigio de un país.”²⁹ Además, este proceso permite la aparición de nuevos actores: los técnicos y los inversionistas de la investigación, que posteriormente serán los que den trascendencia a la tecnología frente a la ciencia.

Un momento clave en este proceso es el Informe de Vannevar Bush sobre política científica (Science, the Endless Frontier, 1945), en donde se definieron los siguientes elementos: la investigación básica es el motor de la innovación tecnológica y que ésta, con ayuda de la industria y de las agencias estatales, es condición necesaria para el progreso económico y social de un país, así como para la seguridad nacional (surgimiento de un contrato social entre ciencia – sociedad; y ciencia – Estado). La investigación científica no se justificaba ya por la búsqueda de la verdad ni por el dominio de la naturaleza. En concreto, se trataba de garantizar el predominio militar, político, económico y comercial de un país que se consolidan en la creación y desarrollo de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, los mismos que generan las políticas públicas y privadas que permitan el auge de la *big science* en el escenario nacional y luego mundial.

En el ámbito de la comunicación, los procesos de popularización se mantienen en los contextos de la educación y difusión, se añade a esta dinámica las estrategias de políticas científicas y tecnológicas.

²⁹ Ibid. Pág. 356.

La popularización de la ciencia en este período tiene un cambio fundamental por acontecimientos que marcaron la vida de la humanidad: La bomba atómica que lanzó EEUU en Japón produjo un cambio en el orden mundial y el lanzamiento del Sputnik por la Ex URSS, llevaron a un replanteamiento en el ámbito científico: el Estado debía ser el responsable directo del desarrollo y uso de la ciencia y la tecnología en favor de la humanidad.

Todos estos acontecimientos a partir de la Segunda Guerra Mundial llamaron la atención de la sociedad que buscaba informarse de estos hechos, situación que llevó a los medios de información masiva, especialmente a los periódicos a incluir dentro de sus páginas noticias de ciencia y tecnología por esta gran demanda de información científica, además generó una nueva dimensión periodística, porque comenzaron a aparecer páginas dedicadas exclusivamente a ciencia y tecnología, además de especialistas en periodismo científico.

Este nuevo escenario de la comunicación que se desarrolla en la *big science*, considera importante los temas de opinión pública e incide en la naciente política científica que debe involucrar dentro de sus proyectos a la comunicación de la ciencia y tecnología. “Los primeros estudios sobre percepción pública de la ciencia fueron motivados por el interés de una comunidad científica de la posguerra preocupada por saber si y cuánto la sociedad estaría dispuesta a apoyar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico después del holocausto,”³⁰ a partir de esta postura aparece la idea que el Estado debe ser el promotor de la ciencia.

³⁰ Cit, por Leitao, Pedro y Sarita Albagli (1997). Cfr. Lozano, Mónica. Hacia un nuevo contrato social: La popularización de la ciencia y la tecnología. UNAM. 2005. Págs. 17 y 18.

Estas dos primeras etapas muestran como la ciencia y la tecnología se desarrollaron en el Siglo XX y de qué manera han ido cambiando por factores económicos, políticos y sociales, los mismos que han definido su progreso y su incidencia en la sociedad. Dentro de este proceso, la comunicación juega un papel importante porque es a través de ella y de los sistemas de popularización que se establecen cómo la ciencia y la tecnología se involucra entre los científicos, Estado, organizaciones de financiamiento y comunidad. Finalmente el modelo de comunicación de la ciencia y tecnología que predomina en estas etapas es el de déficit, que se explicará en el capítulo IV.

1.3.2.3 Tecnociencia

El término *tecnociencia* comienza a utilizarse cuando pierden vigencia las comunidades científicas y aparecen las empresas tecnocientíficas, quienes transforman la actividad tecnológica, industrial y militar, debido al surgimiento de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología. De acuerdo a los estudios de Javier Echeverría, existen otros lineamientos que llevan a diferenciar la tecnociencia con la ciencia moderna y la macrociencia, los más relevantes son:

a. Financiamiento público y privado:

En la década de los 80, el financiamiento privado de la I+D (Investigación + Desarrollo) superó a las instituciones públicas, este crecimiento ha ido creciendo sustancialmente hasta el punto de llegar al 70% del total de la inversión en I+D en los EEUU. Este proceso también se dio en Europa pero más tardíamente. Este cambio llevó a una reestructuración de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología. Además,

cuando los mercados de capitales empezaron a interesarse por invertir en ciencia y tecnología, al sistema I+D se le incorporó un plus (innovación), quedando la relación I+D+i.

Esta nueva forma de generar ciencia y tecnología permitió que “los valores más característicos del capitalismo entraran en el núcleo mismo de la actividad científico-tecnológica. El enriquecimiento rápido, por ejemplo, que tradicionalmente había sido ajeno a las comunidades científicas, pasó a formar parte de los objetivos de las empresas tecnocientíficas. La capitalización en Bolsa y la confianza de los inversores se convirtieron en valores dominantes para muchas empresas tecnocientíficas. Aunque los valores clásicos de la ciencia mantuvieron su presencia a la hora de investigar, las empresas de I+D+i no tenían como objetivo la generación de conocimiento, sino la innovación tecnológica y su capitalización en el mercado.”³¹

b. Mediación mutua entre ciencia y tecnología:

En esta etapa existe una interdependencia entre ciencia y tecnología. Las destrezas técnicas y las innovaciones tecnológicas sustentan el conocimiento científico y este a su vez necesita de las tecnologías, es decir, la ciencia es requisito de la tecnología y la tecnología de la ciencia.

c. Empresas tecnocientíficas:

La producción del conocimiento científico y tecnológico se convierte en un nuevo sector económico, que está representado por las nuevas tecnologías. Las empresas buscan poner en el mercado sus resultados a partir de la obtención, gestión y rentabilización de las patentes de la investigación del I+D+i. En estas circunstancias

³¹ Echeverría, Javier. La revolución tecnocientífica. Capítulo II. Fondo de Cultura Económica. 2003. Pág. 4.

surgen nuevas formas en lo referente a propiedad del conocimiento: licencias de uso, franquicias, suscripciones de acceso y conexión, etc., que se promocionan a través del marketing en los medios de información.

d. Redes de investigación:

Los centros de investigación se convierten en laboratorios – red, que están interconectados por las tecnologías de la información y comunicación (TIC), que son las que permiten coordinar el trabajo y la división de tareas entre los diferentes equipos de investigación, empresas e incluso países. También contribuyen para la comunicación pública de los resultados de las investigaciones a través del Internet, ya no se requiere de los congresos, visitas personales o publicaciones para la contrastación y verificación de los datos, observaciones, mediciones, experimentos e hipótesis.

e. Contrato social:

En esta etapa surge el diseño, discusión, aprobación, publicación y ejecución de Planes de Ciencia y Tecnología, que son propuestos por los gobiernos y debatidos en alguna medida y aprobados por los congresos o parlamentos. Constituyen acciones políticas que conforman asuntos de Estado, que se desarrollan a partir de consensos amplios entre diversos agentes sociales y políticos. A través de este mecanismo se obtienen los sistemas de ciencia y tecnología y las políticas de ciencia y tecnología, de esta manera se transforma el contexto en el que los científicos van a investigar y los tecnólogos a innovar. Desde este enfoque se puede decidir qué se debe o no investigar, la infraestructura a utilizar, las capacitaciones, las becas de estudio, los proyectos de investigación y la asignación de recursos.

f. Pluralidad de los agentes tecnocientíficos:

La pluralidad en la tecnociencia adquiere una dimensión más abierta porque se da un cambio del sujeto de la ciencia a un sujeto plural. “Hoy en día se da por supuesto que una empresa tecnocientífica mínimamente importante, además de investigadores científicos, ingenieros y técnicos, ha de incluir otro tipo de equipos: gestores, asesores, expertos en *marketing* y en organización del trabajo, juristas, aliados en ámbitos político-militares, entidades financieras de respaldo, etc. El agente tecnocientífico tiene una estructura propia, porque nunca está formado por un solo individuo ni tampoco se reduce a un grupo de científicos, ingenieros y técnicos. En el interior de las empresas tecnocientíficas, y como componentes indispensables de las mismas, se incluye una gran diversidad de expertos.”³²

g. Tecnociencia militar

Como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial se dio una auténtica crisis de conciencia de los científicos como de la sociedad, que se agudizó con la amenaza de la industria nuclear que empezó a alterar el medio ambiente (efecto de invernadero, lluvia ácida, residuos, riesgos en las centrales nucleares). Esta nueva situación llevó a que científicos y militares trabajen conjuntamente para desarrollar una tecnología militar especialmente en el campo de las TIC; por ejemplo, los misiles teledirigidos, la microelectrónica, el láser, la robótica, los sistemas de propulsión, etc.

En materia de comunicación de la ciencia se generan cambios profundos por efectos de las TIC, de acuerdo a Manuel Castells³³ se da el nacimiento de la Era de la

³² Ibid. Capítulo II. Pág. 15.

³³ Manuel Castells es un sociólogo y profesor universitario de Sociología y de Urbanismo en la Universidad de California, Berkeley, así como Director del Internet Interdisciplinary Institute en la Universitat Oberta de Catalunya.

información que va a reconceptualizar las relaciones ciencia, tecnología y sociedad por los riesgos que está causando el desarrollo científico y tecnológico. Ante esta situación, los medios de información masivos comienzan a ser más críticos con la ciencia y la tecnología, en temas especialmente relacionados con asuntos sociales: contaminación, medio ambiente, industria armamentística, transgénicos, etc. En estas discusiones aparecen movimientos sociales, ambientales, de paz y de mujeres que ponen en duda el beneficio de la ciencia, y el impacto que está causando en el planeta y se cuestionan si existe un verdadero contrato social de la ciencia.

Todos estos aspectos mencionados permiten identificar claramente como la tecnociencia se consolida como período de desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la influencia económica que se materializa en el mercado y a través de las TIC, que permiten la interrelación entre todos los sujetos agentes de este nuevo enfoque científico y tecnológico que vive la humanidad.

Los nuevos procesos de comunicación entre ciencia, tecnología y sociedad por medio de las TIC, facilitan el desarrollo científico y tecnológico, pero al mismo tiempo permite que dentro de los grupos que cuestionan este acontecer, surjan y propongan políticas y estrategias de popularización que promueven procesos de democratización para la participación, toma de decisiones, evaluación y aplicación de la ciencia y la tecnología en los grupos sociales, que les ha permitido involucrarse de manera activa directamente en un nuevo contrato social de estas áreas.

Finalmente, la sociedad tiene un cambio profundo frente a la tecnociencia porque se genera una crisis de desconfianza de los ciudadanos con respecto a la

investigación tecnocientífica y, en particular, respecto a los informes o evaluaciones de los expertos y que se evidencian en la negativa de las mayorías frente a eventos como las guerras o de la contaminación ambiental.

Al parecer la ciencia y la tecnología no están cumpliendo con las expectativas de los ciudadanos, porque muchas de sus actividades son cuestionadas; por ejemplo, muchos jóvenes critican abiertamente la educación tecnocientífica, sectores importantes de la sociedad demandan un control social de la investigación tecnocientífica, se desconfía de los informes y evaluaciones de los expertos en ciencia y tecnología y se pone en duda algunas innovaciones tecnocientíficas. Como ya se dijo anteriormente este fenómeno está generando alternativas para enfrentar este descontento que se evidencia en la búsqueda de un control social y la democratización de la tecnociencia.

Esta nueva imagen social ha llevado a que las comunidades tecnocientíficas, cada vez más estrechamente vinculadas a poderes económicos, militares y políticos, se preocupen por la imagen pública de la ciencia y la tecnología, como muestran numerosos programas de difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología en los EEUU y en Europa, los mismos que se explicarán cuando se trate sobre los enfoque de la relación ciencia – tecnología - sociedad. La tecnociencia se ha convertido en un poder social muy importante y no basta con alfabetizar tecnocientíficamente a los jóvenes, como antaño. Es preciso hacer publicidad de la ciencia para mejorar la relación entre la tecnociencia y el público.

En las sociedades actuales, especialmente en las *tecnocientíficamente* dependientes, es decir, los países en desarrollo están generando un rechazo a esta

manifestación mundial porque no son beneficiarios directos, sino que profundiza la brecha entre ricos y pobres, genera exclusión y se produce una colonización tecnológica, que se evidencia en los altos índices de pobreza de estas regiones que no tienen acceso a los beneficios de la ciencia y la tecnología.

Hoy en día la relación entre la ciencia, tecnología y sociedad es conflictiva porque no existe un vínculo equitativo que permita a todos los involucrados ser participes del proceso y beneficiarios de los resultados. Esta triada tiene un resquebrajamiento en sus relaciones para integrarse conjuntamente, que serán analizadas a continuación.

1.4 Ciencia, tecnología y sociedad

En esta parte del trabajo primero se hará un breve recorrido de la visión tradicional de la ciencia, tecnología y sociedad (CTS) y posteriormente se cuestionará esta posición a partir de una postura social; además se determinará el tratamiento comunicativo que se da en cada uno de estos enfoques.

1.4.1 Enfoque tradicional de la ciencia y la tecnología en relación con la sociedad

Partiendo de los conceptos tratados anteriormente sobre ciencia y tecnología es evidente que el vínculo con la sociedad nunca fue prioridad, su interés siempre estuvo enfocado al desarrollo del conocimiento científico y a la generación de recursos económicos de las instituciones o grupos hegemónicos que manejan estas dos áreas.

La relación entre CTS, parte de un ámbito intelectualista, quienes consideran que el progreso científico es posible si la búsqueda de la verdad es el objetivo principal de las empresas científicas. Cualquier valor del exterior que quiere aportar a la investigación se lo ve como un obstáculo que detiene el desarrollo del conocimiento, incluso objetivos relacionados con el bienestar social son descartados de este ámbito para que no sean un factor de entretenimiento que dificulte el encuentro de la verdad.

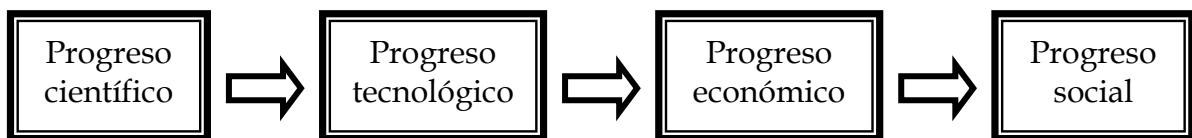
Nicolás Maxwell³⁴, expresa con ironía esta postura, de la concepción tradicional del conocimiento científico y académico a partir del siguiente resumen:

“El objetivo apropiado de la investigación racional es adquirir conocimiento acerca del mundo, conocimiento objetivo de la verdad. Sin duda, en última instancia el conocimiento es buscado como medio para el fin de alcanzar lo que es valioso y humanamente deseable. En el nivel más fundamental de todos, en otras palabras, el objetivo de la investigación racional puede ser perfectamente el de ayudar a promover el progreso social, el bienestar humano y la ilustración. Sin embargo, para alcanzar estos objetivos sociales y humanos fundamentales es esencial que la investigación racional se ocupe, en primer lugar, sobre el fin puramente intelectual de adquirir conocimiento objetivo de la verdad. Solo disociándose decisivamente de las metas, valores y creencias de la vida social ordinaria, de modo que las afirmaciones de conocimiento objetivo puedan ser objeto de evaluación racional escrupulosa, puede la investigación acumular conocimiento objetivo, y de este modo proporcionar un beneficio para la humanidad en última instancia. La investigación racional debe, por decirlo así, ignorar las necesidades

³⁴ Nicolás Maxwell quien cuestiona la visión tradicional de la ciencia y la tecnología es cit, por González, Marta, López, José y Luján, José. Ciencia, tecnología y sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Tecnos. 2000. Pág. 26.

humanas a fin de satisfacer las necesidades. La verdad, y no lo que es humanamente deseable, debe constituir el interés intelectual central de la investigación racional.”³⁵

Este modo autónomo de alcanzar el conocimiento científico va a dar lugar tarde o temprano a la producción de tecnologías y éstas a su vez al bienestar social, esta posición tiene una concepción unidireccional del progreso humano que se lo representa de la siguiente manera:



Esta estructura de pensamiento aparece en el empirismo lógico, que se deriva de una serie de factores heterogéneos, en donde la ciencia debe hacerse desde la construcción de un conocimiento puro, libre de cargas valorativas y compromisos prácticos. Además, entre los científicos se da un proceso de profesionalización y universalización de la búsqueda de la verdad, que va a ser el motor del desarrollo tecnológico y este da progreso económico y por ende bienestar social, lamentablemente esta postura es lineal, no admite la intervención social, la comunidad es receptora del supuesto beneficio científico tecnológico que no considera las necesidades e interés de los grupos sociales.

Para especificar la postura ya planteada, Daniel Sarewitz³⁶ establece los mitos del sistema de I+D que se establecen desde la relación que tiene la ciencia tradicional con la tecnología y la sociedad, estos son:

³⁵ Ibid. Pág. 30.

- *Mito del beneficio infinito*: más ciencia y más tecnología conlleva inevitablemente a más desarrollo social.
- *Mito de la investigación sin trabas*: toda línea razonable de investigación sobre fenómenos naturales fundamentales producirá un beneficio social.
- *Mito de la rendición de cuentas*: el arbitraje entre pares, la reproductibilidad de resultados y otros controles de calidad de la investigación científica se definen y verifican en las responsabilidades morales e intelectuales del sistema de I+D.
- *Mito de la autoridad*: la ciencia ofrece una base objetiva para resolver las disputas políticas.
- *Mito de la frontera sin fin*: el conocimiento científico generado en la ciencia es autónomo respecto a sus consecuencias prácticas en la naturaleza y en la sociedad.

En el campo de la comunicación el tratamiento es similar a los planteamientos expuestos. Todos los descubrimientos o teorías científicas son divulgados en el círculo de científicos que comulguen con los principios, normas, leyes, actitudes, metodologías y técnicas de investigación propuestas y aceptadas por ellos mismos. Sólo pueden acceder a las discusiones, consensos, negociaciones y validaciones el grupo de investigadores acreditados por la Academia.

En el caso de los ciudadanos, la información que reciben es de manera lineal, es decir, emisor (científico) – mensaje – receptor (sociedad) a través de un medio de

³⁶ Daniel Sarewitz es Director of the Consortium for Science, Policy and Outcomes Ph.D. in Geological Sciences Cornell University, 1986, actualmente es profesor del Arizona State University.

comunicación, a este esquema hay que añadir que no todos los temas de ciencia y tecnología salen a la luz pública, se da a conocer lo que los científicos quieren informar, por lo tanto, hay una restricción y discriminación del conocimiento hacia la comunidad.

Con esta postura difícilmente la sociedad puede lograr una apropiación social de la ciencia y la tecnología, porque las formas de comunicación de las élites del conocimiento científico a la sociedad son verticales, sin importar si hay o no comprensión. El público no tiene la posibilidad de participar en discusiones de ciencia y tecnología ya que está desinformado, no existe una cultura científica y desconoce los beneficios que ofrece estas áreas en su vida cotidiana.

Posteriormente el modelo lineal de desarrollo, es decir, desde una ciencia tradicional aislada de elementos externos (economía y sociedad), será cuestionada cuando en el mundo se suscitan una serie de eventos a partir de los años cincuenta, que llevarán a la sociedad a pensar sobre su esencia, conducción y utilidad a través de la constitución de grupos sociales que comienzan a discutir si lo que se ofrece es bueno o no para la humanidad.

1.4.2 Enfoque social

Ante la situación planteada, en la década de los 70, EEUU y Europa inician nuevos estudios de la ciencia, la tecnología y la sociedad desde la sociología, como una reconsideración crítica al papel de la CTS. Esta área de estudio comenzó a tomar fuerza porque el ser humano empezó a cuestionar el verdadero servicio de la ciencia y la tecnología, que se vieron reflejados en eventos y aspectos sociales como el tratado de

limitación de las pruebas nucleares, el surgimiento de los movimientos medio ambientales y la crítica académica a la tradición positivista de la filosofía de la ciencia.

“Esta nueva perspectiva de las relaciones CTS se asocia así mismo con las nuevas discusiones sobre la influencia de la tecnología en los asuntos públicos. De acuerdo a estas discusiones, la tecnología no puede considerarse ya solo como necesaria en las ocasiones peligrosas en algún momento, razón por la cual ha de estar controlada adecuadamente. En vez de esto, se mantiene, que la tecnología es, en sí misma, tanto una manifestación de la naturaleza humana y es esencialmente buena, como consecuencia, no es adecuado dejarla sujeta a cualesquiera limitación sociocultural, sino que por el contrario ha de promocionarse de forma generalizada tanto por la sociedad como por la cultura.”³⁷

Esta relación de CTS se evidencia cuando los Estados occidentales comienzan a realizar revisiones de sus políticas científico – tecnológicas que se centran en el control monitorizado y participación pública desde de una orientación que atienda a los valores como la protección de la salud ciudadana y del entorno. Esta nueva base no sólo busca involucrar al ámbito político sino también al educativo con el objetivo de fomentar comunidades responsables y socialmente concienciadas.

El campo de la ciencia adquiere un nuevo matiz a partir de la consolidación de los programas de la sociología del conocimiento científico que se originan en los movimientos académicos de Europa Occidental, EEUU y del pensamiento de Thomas

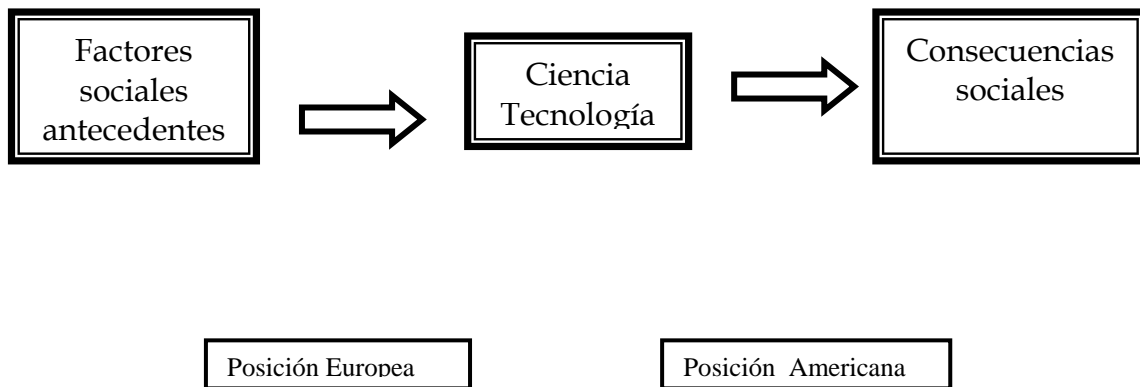
³⁷ Alonso, Adonis, Ayestarán, Ignacio, y Ursúa, Nicanor. Para comprender ciencia, tecnología y sociedad. Verbo Divino. 1996. Pág. 11.

Kuhn³⁸ quien plantea una nueva filosofía de la ciencia. Se descarta el conocimiento epistemológico como el único motor del desarrollo, manifiestan que es necesario dar cabida a las manifestaciones culturales, entendida como un producto de circunstancias históricas como resultado de la lucha de intereses entre grupos sociales heterogéneos. Esta diversificación será la que permita también, que la tecnología sea objeto de su comprensión en el contexto social.

Estas manifestaciones ponen en duda que el desarrollo tecnocientífico sea siempre benéfico para la sociedad. Idea que nace de cuestionamientos como: ¿Qué ha pasado con la imagen pública y académica de la ciencia y tecnología? ¿La ciencia y la tecnología están respondiendo a las necesidades de la sociedad? ¿La ciencia y la tecnología están al alcance de todos? ¿La ciencia y la tecnología forman parte del escenario público? y ¿Existe una verdadera comunicación pública de la ciencia y la tecnología? Estas interrogantes son las que se buscan resolver desde dos corrientes de pensamiento de CTS, la una que aparece de los movimientos académicos de las universidades británicas y la otra que se gesta en los movimientos sociales de Norteamérica.

Las dos corrientes coinciden en resaltar la dimensión social de la ciencia y la tecnología, se oponen al conocimiento autónomo y a la tecnología entendida como ciencia aplicada. Su diferencia radica en los objetivos y el enfoque respecto al ámbito social en relación con la ciencia y la tecnología, que se lo define en el siguiente esquema:

³⁸ Thomas Khun, epistemólogo estadounidense autor de *The Structure of Scientific Revolutions*. Obtuvo su Ph.D en física por la Universidad de Harvard, fue docente en Historia de la Ciencia en Harvard, además dio clases en la Universidad de California, en la Universidad de Princeton y en el MIT.



A continuación se hará una revisión de estas dos posiciones con el objetivo de conocer el tratamiento que se da actualmente en los temas de CTS.

1.4.2.1 Perspectiva Europea (Science and Technology Studies)

Se originó en los centros académicos de las universidades europeas (Universidad de Edimburgo). Ellos entienden a la dimensión social como “los condicionantes sociales, o la forma en que los factores sociales contribuyen a la génesis y consolidación de complejos científicos y tecnológicos.”³⁹ A la ciencia la presentan como un fenómeno social en donde están involucrados aspectos económicos, políticos e ideológicos que se agrupan en un contexto social. Esta escuela enfatiza en explicaciones del origen, cambio y legitimación de las teorías científicas.

³⁹ González, Marta, López, José y Luján, José. Ciencia, tecnología y sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Tecnos. 2000. Pág. 67.

Consideran que la dimensión social es el antecedente para el desarrollo científico – tecnológico, lo que buscan es describir cómo participan en el origen y aceptación de las teorías científicas una serie de factores económicos, políticos, culturales, sociales, etc. En un primer momento se centraron en la explicación de las teorías científicas y de la ciencia como proceso, lo que les llevó a replantearse una nueva filosofía de la ciencia, que se sustenta en argumentos relativistas como la carga teórica de la observación (piso firme de la actividad científica) y la infradeterminación de las generalizaciones de la ciencia (meta de la teorización científica), su sustento está en las ciencias sociales, especialmente en la sociología, antropología y psicología.

Los principios en que se sustenta esta tradición europea de acuerdo a David Bloor⁴⁰ son:

- *Causalidad*: hay que centrarse en las condiciones efectivas que producen creencias o estados de conocimiento.
- *Imparcialidad*: respecto a la verdad – falsedad, racionalidad – irracionalidad, éxito – fracaso, considerando que estas dicotomías siempre necesitan de explicación.
- *Simetría*: explicación de las causas sean estas verdaderas o falsas.
- *Reflexividad*: sus explicaciones deben aplicarse en la sociología misma.

⁴⁰ David Bloor es Director de la Science Studies Unit de la Universidad de Edimburgo, donde trabaja en sociología del conocimiento científico y en filosofía de la ciencia. Es autor de numerosas obras entre las que destacan los libros: Wittgenstein: A social Theory of Knowledge (1983) y Wittgenstein, Rules and Institutions (1997).

Bloor a este enfoque lo llama la ciencia de la ciencia como un estudio empírico de la ciencia, es decir, que solo desde la sociología se puede dar explicación de las particularidades del mundo científico.

El programa teórico en sociología del conocimiento científico propuesto por Bloor fue tomado por la Universidad de Bath bajo la dirección de Harry Collins a través del Programa Empírico del Relativismo, EPOR que se centra en el estudio empírico de controversias científicas. “La controversia en ciencia refleja la flexibilidad interpretativa de la realidad y los problemas abordados por el conocimiento científico, desvelando la importancia de los procesos de interacción social en la constitución misma de esa realidad o la solución de esos problemas.”⁴¹

El EPOR tiene tres etapas:

- La flexibilidad interpretativa de los resultados experimentales.
- Se desvelan los mecanismos sociales, retóricos, institucionales, etc., que permiten el cierre de las controversias científicas a promover el consenso de la verdad de cada caso particular.
- Los mecanismos de cierre de las controversias científicas se relacionan con el medio sociocultural y político más amplio.

A mediados de la década de los 80, del Programa EPOR nace el Programa Construcción Social de la Tecnología, SCOT. Ellos buscan estudiar empíricamente los artefactos y los sistemas tecnológicos del mismo modo que EPOR, mostrando la

⁴¹ Ibarra, Andoni y Olivé, León. Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el Siglo XXI. OEI. 2003. Pág. 132.

flexibilidad interpretativa y analizando los mecanismos sociales en un determinado espacio histórico y cultural, de esta manera se cierra la flexibilidad y se consolidan formas concretas de tecnología.

Dentro de la Tradición Europea también se destacan los estudios de laboratorio llevados por Bruno Latour y Karin Knorr-Cetina, ellos consideran que es el lugar ideal para el estudio de la ciencia, ya que ahí se tiene una visión directa de cómo se elabora la ciencia real y sin ningún tipo de prejuicios, aquí se produce el conocimiento mediante la interconexión de prácticas, equipamiento material y diversas técnicas de persuasión en el que se construye el mundo natural y social a través de codificaciones, registros, lecturas, escritos, discusiones, decisiones, correcciones, manipulaciones...

En el campo de la comunicación hay una apertura en materia de divulgación científica, los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas ya no se comparten en un mismo círculo de investigadores, sino que son abiertas para otras áreas de investigación, quienes tienen la posibilidad de acceder a ese conocimiento y usarlo de acuerdo a sus necesidades, como el caso de la sociología.

La divulgación científica en el gran público se establece a través de informar sobre ciencia y tecnología con mensajes claros y descodificados que permitan recrear el conocimiento científico para hacerlo accesible al público en general y que al mismo tiempo le permita tener una visión más crítica de la realidad de la ciencia y tecnología. Sus formas de llegar a la comunidad son por medio de museos, conferencias, cursos, revistas, televisión, radio, prensa, coloquios, Internet, etc.

A pesar que los procesos de comunicación adquieren una mayor libertad para llegar a otras instancias sociales, sigue un proceso lineal porque no admite una participación de los públicos, su propósito está centrado exclusivamente en proporcionar información de qué se hace en materia de ciencia y tecnología, sin importar si entendieron los contenidos, si es aplicable a sus realidades o tiene alguna utilidad en sus prácticas; no admiten y ni consideran si es de interés social ya que no hay una retroalimentación entre los canales de comunicación y eso se demuestra porque todas las investigaciones están dadas desde el laboratorio, impidiendo que tengan una concepción real de las necesidades sociales.

Todas estas derivaciones de la tradición europea muestran claramente que su enfoque está en lo académico y disciplinario, prácticamente todos los vínculos que hacen con la sociedad se fundamentan en el laboratorio, es decir, no existe una conexión directa con el mundo exterior, lo que de alguna manera limita el proceso debido a que no todos los fenómenos se pueden reproducir o generar en los centros de investigación, por lo tanto, la comunicación sólo se sustenta en las prácticas internas y no alcanza a dimensionar las necesidades de los otros.

1.4.2.2 Perspectiva Americana (Science, Technology and Society)

Nace de los movimientos sociales de protesta popular de los años setenta en los EEUU, representados por los grupos contraculturales, pro tecnología alternativa, pacifistas y ecologistas, quienes buscan estudiar las consecuencias sociales de la innovación tecnológica y la defensa de un control social efectivo sobre la misma. Científicos como D. Nelkin, L. Winner, K. Shrader, S. Carpenter o C. Mitcham han

aportado estudios teóricos y prácticos para profundizar desde una perspectiva democrática en la regulación social del cambio científico – tecnológico a partir de reflexiones y activismos de CTS en el ámbito de las políticas públicas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

“Es la respuesta lógica a una creciente sensibilización y activismo social sobre los problemas relacionados con políticas de innovación tecnológica e intervención ambiental, unos problemas que, como antes han sido comentados, ocupan desde hace algunas décadas un lugar destacado en los medios de comunicación, la opinión pública y las agendas políticas. No es una sorpresa que la participación pública sea percibida hoy día, no solo por autores de CTS, sino por numerosos gobiernos o por muchos ciudadanos, como un importante reto para las sociedades democráticas.”⁴²

Esta Escuela no busca poner límites al desarrollo, ni establecer un control político – social de lo que hacen los investigadores, tecnólogos e ingenieros, su intención es buscar elementos que permitan las relaciones entre ciencia y sociedad. El cambio científico – tecnológico constituye un factor esencial para regular las formas de vida y el ordenamiento institucional, por lo tanto, es un asunto público de primer orden.

Ellos entienden a la dimensión social como “las consecuencias sociales o las formas en que los productos de la ciencia y la tecnología inciden en nuestras formas de vida y organización social.”⁴³

A la tecnología la consideran como un producto que puede influir en las estructuras y dinámicas sociales, mientras que la ciencia solo ha sido estudiada desde

⁴² Ibid. Pág. 137.

⁴³ González, Marta, López, José y Luján, José. Ciencia, tecnología y sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Tecnos. 2000. Pág. 67.

una reflexión post hoc (elemento subordinado al estudio del desarrollo tecnológico). Su carácter es práctico y de importancia valorativa generando en este espacio reflexiones de tipo ético y educativo, procesos democratizadores en instancias de decisión política, tecnológica y ambiental.

En la Tradición Americana, dentro de sus áreas de estudio predominantes están los públicos de la ciencia y la tecnología. El cuestionamiento a este fenómeno se establece en quién debe o puede participar en temáticas o controversias relacionadas con CTS. Para responder a este problema Daniel Fiorino⁴⁴ miembro de la *Environmental Protection Agency* norteamericana establece tres argumentos para la participación pública:

- A través de la participación pública se evita la resistencia social y mejora la confianza ante las instituciones de investigación (argumento instrumental).
- La tecnocracia es incompatible con los valores democráticos (argumento normativo).
- Los juicios de los públicos son tan válidos y razonables como de los expertos (argumento substantivo).

Para esta participación pública se debe considerar la diversidad de segmentos sociales: las personas directamente afectadas por la tecnología o el conocimiento científico, los individuos que pueden verse afectados parcialmente por el impacto o riesgo directo, los consumidores de productos de la ciencia y la tecnología, el público

⁴⁴ Daniel J. Fiorino es actualmente Director of EPA's National Environmental Performance Track program. Está constituido por más de 400 miembros que están dedicados a un efectivo desarrollo de procesos de gerencia social.

interesado por sus principios morales, éticos e ideológicos y por la comunidad científica.

Con este reconocimiento de los segmentos sociales se pueden establecer criterios para evaluar el carácter democrático de iniciativas de gestión pública en políticas científico – tecnológicas. De acuerdo a Fiorino existen 4 criterios de evaluación:

- *Carácter representativo*: amplia participación en la toma de decisiones. Entre mayor diversidad haya en los grupos involucrados más democrático se hacen los mecanismos de participación.
- *Carácter igualitario*: la participación ciudadana debe ser en igualdad en relación a los expertos y autoridades de gubernamentales, es decir, debe existir una transmisión de toda la información, disponibilidad de los medios, no intimidación, igualdad de trato y transparencia en el proceso.
- *Carácter efectivo*: debe traducirse en una influencia real sobre las decisiones adoptadas, para lo cual es necesario delegar una autoridad o tener acceso efectivo a los que manejan los procesos en el campo de la ciencia y la tecnología.
- *Carácter activo*: el público debe involucrarse de manera directa en los problemas y debates y soluciones relacionados con la ciencia y la tecnología para fomentar la participación integral.

Para que la dinámica planteada se evidencie es necesario considerar dos asuntos:

“En primer lugar las posibilidades de participación comentadas constituyen iniciativas que no pueden copiarse sin más de otros países donde estén siendo ensayadas con éxito. Las tradiciones, los derechos y las prácticas nacionales introducen siempre unas peculiaridades que necesitan ser tomadas en cuenta. En segundo lugar, se trata de iniciativas que, además de medidas administrativas o legislativas, reclaman también un importante esfuerzo en el ámbito informativo con el fin de articular una opinión pública crítica informada y responsable. El objetivo es optimizar esos mecanismos de participación, es decir, que el público pueda manifestar su opinión pública, ejerza derecho al voto o pueda simplemente comprar sabiendo lo que hace en función de las opiniones disponibles. Y en este objetivo la educación CTS es pieza fundamental.”⁴⁵

Para que se dé esta participación pública de la ciencia es necesario contar con un proceso de comunicación amplio, que permita a todos los actores acceder a una información efectiva, clara, sencilla, y real, que el individuo a partir de ese conocimiento pueda tomar decisiones y a hacer juicios críticos respecto a temáticas relacionadas con CTS.

La popularización de la ciencia y la tecnología constituye el mecanismo para lograr lo planteado, parte del hecho de que el público carece de conocimientos científicos, y su objetivo es suplir estas carencias a través de una línea de comunicación: de la ciencia a la sociedad. Esta propuesta facilita a que todos puedan informarse debidamente de ciencia y tecnología, lo que les va a permitir formar parte de la opinión pública y ponerlo como parte de la agenda de los medios. Para este proceso es necesario

⁴⁵ Ibarra, Andoni y Olivé, León. Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el Siglo XXI. OEI. 2003. Pág. 141 y 142.

la presencia de personal especializado para popularizar la ciencia y la tecnología por los diferentes medios de comunicación.

Esta forma de comunicar se construye desde los sistemas y políticas de ciencia y tecnología, del mundo científico, de las instituciones que invierten en estas disciplinas y del Estado. Con esto se evidencia que hay una marginación a la participación social porque no existe una representatividad ciudadana al momento de decidir sobre estas temáticas y en específico en el ámbito comunicativo, ya que muchos de estos principios no responden a las necesidades reales de información de la población.

Con esta perspectiva se nota que la comunicación constituye el eje transversal en el proceso de participación social entre todos los actores (expertos, gobiernos, ciudadanos) y que permite una visión más democrática de la ciencia y la tecnología que se muestran en las decisiones políticas como en las prácticas diarias dadas en los sistemas nacionales de ciencia y tecnología.

Sin embargo, esta democratización a partir de la participación ciudadana que propone la tradición norteamericana en materia de ciencia y tecnología será cuestionada en el capítulo siguiente, partiendo de que la mayoría de los seres humanos tienen acceso limitado en materia de información, así como en el uso de la ciencia y la tecnología, que se refleja en las condiciones de vida en que hoy vive la mayor parte de la humanidad. Ante esta problemática y tomando como referencia a los indígenas del Ecuador como grupo excluido se plantearán los argumentos teóricos a considerar para hacer de la ciencia y la tecnología más democrática a partir de la comunicación y de los contextos sociales.

CAPÍTULO II

2. Ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo

Si se consideran las posturas teóricas de ciencia, tecnología y sociedad, se nota que todos sus procesos están encaminados a servir a la humanidad con el propósito de mejorar la calidad de vida de los pueblos, sin embargo, la realidad es otra frente a los presupuestos tratados en el Capítulo I. Actualmente las investigaciones e innovaciones en ciencia y tecnología responden a intereses económicos y a los lineamientos de la globalización, más que a las propias necesidades de la “comunidad.”¹

Las grandes diferencias que existen en materia de progreso entre los países desarrollados y en vías de desarrollo están determinadas en gran medida por la producción y uso de la ciencia y la tecnología, eso se evidencia en el crecimiento

¹ Para el Relator especial de Naciones Unidas para la Subcomisión de Prevención de la Discriminación y Protección de las Minorías, José Martínez-Cobo manifiesta que son comunidades, pueblos y naciones indígenas los que, teniendo una continuidad histórica con las sociedades anteriores a la invasión y las precoloniales que se desarrollaron en sus territorios, se consideran distintos de otros sectores de las sociedades que ahora prevalecen en esos territorios o en partes de ellos. Constituyen ahora sectores no dominantes de la sociedad y tienen la determinación de preservar, desarrollar y transmitir a futuras generaciones sus territorios ancestrales y su identidad étnica como base de su existencia continuada como pueblo, de acuerdo con sus propios patrones culturales, sus instituciones sociales y sus sistemas legales. Para establecer su continuidad histórica, hay que considerar la pertenencia y uso de tierras ancestrales como hábitat histórico, la ascendencia común, la cultura común, el idioma y otros factores pertinentes. Para la Organización Internacional del Trabajo (OIT) con motivo de la redacción del Convenio 169 de Pueblos Indígenas y Tribales el año 1989, recoge criterios similares a la primera, con la diferencia que se obliga a los Estados a ratificar, a reconocer y a aceptar con categoría de ley esta definición. En ambas definiciones insisten en la autoidentificación como una de las principales variables, ya que el primer criterio para que una persona sea reconocida como indígena es su propia percepción y adscripción. (En línea; disponible en <http://es.oneworld.net/article/archive/5528/>; Internet, 30 de mayo de 2007). Tomando estos parámetros y para acercarse a la realidad ecuatoriana, el Consejo de Desarrollo de Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador define a las comunidades indígenas como una entidad histórica y política, que tiene en común una identidad, historia, idioma, cultura propia que viven en un territorio determinado mediante sus propias instituciones y formas tradicionales de organización social, económica, jurídica, política y de ejercicio de autoridad propia. Esta última definición, es la que se tomará como referencia en el transcurso de toda la tesis porque es la que se acerca más la realidad de los pueblos indígenas ecuatorianos.

económico, en el nivel de vida de la población (salud, educación, vivienda, empleo...), el uso y apropiación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) de cada uno de los Estados, que se materializa en el mayor o menor grado de pobreza que viven cada una de las naciones. En esta dimensión de la ciencia y la tecnología, se muestra que su objetivo primordial está muy lejos de servir a la sociedad, pues sus aplicaciones finales responden a los intereses de los grandes grupos económicos y de poder.

Entonces, en este contexto hablar de desarrollo humano constituye una arbitrariedad, porque las diferencias marcadas entre los pueblos del Norte y del Sur son tan grandes que han generado brechas marcadas por la exclusión, dependencia, pobreza, marginación y dominación.

Con este planteamiento, en el segundo capítulo se hace en primera instancia un diagnóstico de cómo la ciencia y la tecnología inciden en el desarrollo de los pueblos a nivel mundial, latinoamericano, ecuatoriano e indígena (experiencia Ecuador), con el propósito de establecer de que no siempre generan sociedades equitativas, participativas y democráticas en materia de CTS en los diferentes Estados.

En la segunda parte, se habla de los conocimientos tradicionales como elemento esencial para el desarrollo de los pueblos indígenas, de qué manera se relacionan con la ciencia y la tecnología, de cómo estas comunidades indígenas asumiendo en su cotidianidad la incidencia de los conocimientos científicos y tecnológicos en sus formas de vida y qué se está haciendo a nivel internacional y nacional sobre estas temáticas.

2.1 La ciencia, la tecnología y la sociedad desde el desarrollo occidental

La ciencia y la tecnología constituyen dos ámbitos presentes en todos los procesos de la historia de la humanidad, y que en muchas ocasiones se han constituido en instancias revolucionarias que han cambiado la vida de las sociedades. Acontecimientos como el descubrimiento de la agricultura, la rueda o la máquina de vapor marcaron cambios significativos en los procesos económicos, políticos, sociales y culturales del ser humano.

Sin embargo, el desarrollo científico y tecnológico adquieren trascendencia a partir de la Revolución Industrial porque fue el motor para los cambios socioeconómicos y culturales ocurridos a fines del siglo XVIII y principios del XIX en el Reino Unido y que posteriormente se extendió alrededor de todo el mundo. La economía basada en el trabajo manual fue remplazada por la industria en serie y por maquinaria (manufactura), el comercio se expandió rápidamente gracias a la invención del ferrocarril y la máquina de vapor permitió un drástico incremento en la capacidad de producción.

Desde este momento histórico, la ciencia y la tecnología adquieren reconocimiento y valor como elementos necesarios para el progreso de las sociedades de “Occidente”². El Estado, los centros de investigación y las industrias apuestan e

² A los términos sociedades occidentales u occidente se le va a entender en esta investigación como aquellas regiones del mundo que han tenido cambios en las sociedades y economías mundiales por el incremento sustancial del comercio cultural. Su característica principal es que se da una integración de las distintas economías nacionales en un único mercado capitalista mundial.

Cuando se hace referencia a occidente se está relacionado con la globalización cuyo proceso se define por la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo a través de la unificación del mercado, sociedades y cultura que generan transformaciones económicas, sociales y políticas de carácter global. En esta nueva dinámica se evidencia: Un desarrollo de las tecnologías de la

invierten en estas áreas con el propósito de generar mayor desarrollo, calidad de vida y rentabilidad. La medicina, las telecomunicaciones y la carrera armamentística son el mejor ejemplo del salto cualitativo que han sufrido en sus procesos.

Medicina – Desde la teoría celular a la microbiología

Telecomunicaciones – Desde el telégrafo al Internet

Industria armamentista – Desde el armamento convencional – al armamento nuclear

Estos saltos cualitativos son producto de la acumulación, aplicación, divulgación y consumo del conocimiento científico y tecnológico que llevan a la humanidad a vivir etapas o períodos más cortos y acelerados porque generan cambios sustanciales en la vida de las actuales sociedades.

Hoy en día, la importancia de la ciencia y la tecnología aumenta en la medida en que el mundo se adentra en la denominada sociedad del conocimiento, es decir, “sociedades en las cuales la importancia del conocimiento crece constantemente por su incorporación a los procesos productivos y de servicios, por su relevancia en el ejercicio de la participación popular en los procesos de gobierno y también para la buena conducción de la vida personal y familiar.”³

Todas las actividades del ser humano están envueltas en la denominada sociedad del conocimiento que busca generar, apropiar y utilizar el conocimiento para atender las

información y comunicación, avances significativos en la ciencia y la liberación del comercio y desregulación de las actividades productivas.

En el caso de los indígenas otavaleños utilizan el término occidente para referirse a todas las regiones en donde están arraigados los procesos de globalización y el desarrollo de tecnologías. (Esta interpretación se sacó de las entrevistas que se realizaron a los líderes indígenas para el trabajo práctico que está en el Capítulo V)

³ Núñez, Jorge. Rigor, objetividad y responsabilidad social: la Ciencia en el encuentro entre Ética y Epistemología. En línea, disponible en <http://www.oei.es/salactsi/nunez05.htm>; Internet; accesado el 12 de abril del 2007.

necesidades de su desarrollo y así construir su propio futuro, convirtiéndole de esta manera en una herramienta de la sociedad para su propio beneficio.

Gracias a la sociedad del conocimiento, las comunidades y organizaciones progresan porque tienen la posibilidad de difundir, asimilar, aplicar y sistematizar los conocimientos científicos y tecnológicos que se crean o generan en el interior o exterior de las naciones y que están al alcance de todos a través de las TIC. Hoy los procesos de aprendizaje se potencian en común, por medio de redes, empresas, gremios y comunicación inter e intrainstitucional, entre regiones locales, regionales, nacionales y mundiales. Esta nueva sociedad genera dentro de su dinámica agentes económicos más competitivos e innovadores, que elevan la calidad de vida en todas las esferas sociales.

Este desarrollo científico y especialmente tecnológico se debe a tres procesos que actualmente vive la humanidad: la informatización de la sociedad, la globalización y el avance de las nuevas tecnologías, esta última ha causado una revolución en el ámbito económico, político, social y cultural a través de la convergencia en las áreas de la informática, las telecomunicaciones y el procesamiento de datos. Este fenómeno se ha constituido en el eje de la base técnica de la globalización, ya que es capaz de romper las dimensiones de espacio y tiempo para contactar a millones de personas al mismo tiempo. El desarrollo de una sociedad global está generando nuevos valores, actitudes e instituciones económicas y sociales, que están rigiendo la vida del planeta. Por ejemplo, una de las actividades de los organismos internacionales como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional o el Banco Interamericano de Desarrollo es promover nuevas formas de hacer desarrollo a través de la productividad y competitividad que permitan generar, procesar y aplicar con eficacia la información basada en el

conocimiento en todas las instancias del ser humano y de la sociedad por medio de una red global de interacción.

“Sin duda, la información y el conocimiento siempre han sido componentes cruciales del crecimiento económico, y la evolución de la tecnología ha determinado en buena medida la capacidad productiva de la sociedad y los niveles de vida, así como las formas sociales de la organización económica.”⁴

Esta dinámica mundial que hoy se vive genera el surgimiento y consolidación de disciplinas como la informática, la microelectrónica, la biotecnología y química fina, hacen que las actuales tecnologías establezcan nuevos paradigmas científico-tecnológicos, que ofrecen nuevas oportunidades técnicas y económicas, que combinadas con las tradicionales generan estrategias de I+D (investigación + desarrollo) muy poderosas.

Como se ha explicado hasta el momento, las sociedades occidentales han aportado a la humanidad importantes concepciones y prácticas para el progreso de la humanidad, entre ellas están los derechos humanos, las TIC, la ciencia y la tecnología, la democracias participativas, las economías abiertas, etc., las mismas que han dado una nueva dimensión al funcionamiento mundial.

A pesar de la contribución que hacen al mundo, no todos los pueblos son beneficiarios de estas propuestas, muchos de ellos por asuntos económicos, sociales o políticos están relegados a ser participes y usuarios de estas prácticas. Antes de analizar este presupuesto se quiere dejar claro que no se está satanizando a las propuestas de occidente que en teoría aportan para mejorar la calidad de vida de los hombres y las

⁴ Cit, por Castells, Manuel. La Era de la Información. Economía, sociedad y cultura. Volumen I. Siglo XXI. 2005. Pág. 94.

mujeres, más bien lo que se va a hacer es una descripción y crítica respecto a que en la práctica no son utilizadas debidamente a favor de las mayorías porque responden a intereses hegemónicos, generando procesos de exclusión, marginación y desigualdad.

El vínculo entre ciencia, tecnología y desarrollo humano están definidos en los beneficios que prestan a la sociedad; por ejemplo, “en curar enfermedades, aliviar el dolor, alargar la vida, incrementar y diversificar los alimentos, protegerse de los rigores del clima, proporcionar albergue, disponer de variadas y nuevas fuentes energéticas, lograr desplazamientos más rápidos, vencer obstáculos marítimos y aéreos, comunicarse más velozmente, distraerse, educar y cultivar el intelecto y la permanencia en el planeta más placenteros y plenos.”⁵

Este enfoque de la ciencia y tecnología en el mundo contemporáneo, muestra que su incidencia en las sociedades actuales es pujante y beneficiosa porque está al servicio de todos para resolver los problemas y necesidades inmediatas, y por ende a mejorar la calidad de vida de la humanidad.

Pero si se analiza la realidad en materia de CTS la situación es otra, el desarrollo de la ciencia y la tecnología no está en beneficio de las mayorías, su sentido social se quedó sólo en palabras porque sus servicios están dados para generar un sistema económico sustentado en la productividad y rentabilidad a nivel global, regional y nacional, que benefician en gran medida a los denominados países desarrollados y a las multinacionales que están presentes en todo el planeta, incluso en los países en desarrollo, y que están a la vanguardia de las propuestas mundiales gracias a que cuentan con los recursos económicos, técnicos y humanos.

⁵ Centro de Investigaciones de la Economía Mundial. Investigación de ciencia y tecnología para el desarrollo en Cuba 2003. Capítulo I. PNUD. 2004. Pág. 10.

Todos los conocimientos científicos e innovaciones tecnológicas responden a las necesidades económicas de unos pocos, de aquellos que invierten, negocian y venden; mientras que las mayorías no cuentan con las capacidades materiales y humanas para acceder al nuevo dinamismo científico y tecnológico que ofrece la globalización, generando de esta manera espacios de exclusión. La sociedad del conocimiento sólo responde a los intereses de los pueblos que tienen acceso a las TIC, discriminando de esta dinámica a grupos que no se insertan en esta propuesta, como es el caso de los indígenas, migrantes, afroamericanos, etc.

Para argumentar lo manifestado, a continuación se presenta la situación internacional, latinoamericana, ecuatoriana e indígena en relación a la ciencia y la tecnología, que en vez de ser una instancia del desarrollo humano se constituye en uno de los instrumentos que abre más la brecha entre países pobres y ricos.

2.2 Ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo en el contexto mundial

Antes de iniciar el análisis de este tema es necesario dejar claro el concepto de desarrollo, para lo cual se toma como referencia la postura que trabaja las Naciones Unidas a través del PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

La ONU cuando habla de desarrollo, lo define como “la libertad y formación de las capacidades humanas”⁶, a estas capacidades se las distingue por los siguientes aspectos: “tener una vida larga y saludable, disponer de educación, acceder a los

⁶ PNUD. Informe sobre desarrollo humano 2005. Mundi Prensa. 2006. Pág 15.

recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida digno, participación en la vida comunitaria y en la política de la sociedad.”⁷

Si se parte de esta definición es evidente que la gran mayoría de los seres humanos no gozan de estos privilegios, las capacidades planteadas son accesibles sólo para grupos sociales reducidos, que ostentan el poder económico, el resto de la población está sumergida en la pobreza o en la extrema pobreza.

Por eso, cuando se habla de progreso inmediatamente se relaciona con la globalización, que se caracteriza por los grandes avances en el campo del conocimiento, de la tecnología, del comercio y de la inversión y que se reflejan en la prosperidad; sin embargo, el desarrollo humano ha quedado relegado de estas manifestaciones, pues los altos índices de pobreza y la brecha que cada vez aumenta entre ricos y pobres constituyen la muestra de los problemas de desigualdad que vive hoy la humanidad. Incluso *Manuel Castells*, sociólogo y profesor universitario, catedrático de sociología y urbanismo en la Universidad de California, en su libro *La era de la información. Economía, sociedad y cultura* habla sobre al “cuarto mundo,”⁸ asignación que da a los países más pobres y los identifica por 4 procesos que determinan la exclusión social:

Polarización - es cuando el vértice como la base de la escala de distribución de la renta o la riqueza crece más deprisa en el centro, disminuyendo y agudizando las diferencias sociales entre los dos segmentos extremos de la población.

Pobreza - es el nivel de recursos por debajo de cual no es posible alcanzar el nivel de vida considerado la norma mínima en una sociedad y en una época determinada (por lo

⁷ Ibid. Pág. 16.

⁸ Castells, Manuel. La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Volumen III. Siglo XXI. 2005. Pág. 101.

general, un nivel de renta por un número determinado de miembros de un hogar, definido por los gobiernos o instituciones competentes).

Miseria - llamada también pobreza extrema, esto es, la base de la distribución de la renta/activos, o lo que algunos expertos conceptúan como privación, introduciendo una gama más amplia de desventajas sociales/económicas.

Desigualdad - apropiación desigual, en términos relativos, de la riqueza generada por el esfuerzo colectivo (renta y activos) por parte de individuos y grupos sociales diferentes.

El identificar estas categorías muestra que la exclusión social es un problema mundial, que está presente tanto en las sociedades desarrolladas como en desarrollo, y que se ahondan cada vez más porque el conocimiento y las nuevas tecnologías no están al alcance de las mayorías, disminuyendo de esta manera las posibilidades de que las regiones pobres en algún momento puedan equipararse con las ricas.

En el informe anual de desarrollo del 2005 del PNUD, manifiesta que en las dos últimas décadas ha habido un progreso a largo plazo en desarrollo humano, “las personas que hoy viven en un país en desarrollo pueden pensar ser más acaudaladas, más saludables, tendrán más educación que la generación de sus padres, así como más probabilidades de vivir en una democracia multipartidista y menos de verse afectados por algún conflicto”⁹. Para sustentar este argumento ponen en manifiesto algunos indicadores como, el aumento de la esperanza de vida debido a que ha disminuido la mortandad infantil, al momento mueren 2 millones de niños menos que en 1990; en

⁹ PNUD. Informe sobre desarrollo humano 2005. Mundi Prensa. 2006. Pág. 21

educación se incrementó de 70% a 76% la alfabetización en el último decenio; la pobreza extrema se redujo de 28% en 1990 a 21% en el 2005. Si se consideran estos datos como tales muestran que si se mejoró en algo en materia de desarrollo, sin embargo, es necesario considerar que esta información representa índices estadísticos que son de tipo cuantitativo, que reflejan datos macros y que no ponen en evidencia los aspectos de fondo que vive cada una de las regiones, por ello el mismo informe posteriormente manifiesta:

“No se debe subestimar -ni tampoco exagerar- la magnitud del progreso que ha experimentado el desarrollo humano en el último decenio. Parte de las instantáneas globales es que ocultan enormes variaciones entre regiones y al interior y al exterior de las mismas así como las brechas en todas las dimensiones del desarrollo humano. De hecho el desarrollo humano ha sido poco uniforme entre y dentro de las regiones y en sus diferentes dimensiones.”¹⁰

Ante este argumento, debe quedar claro que la brecha entre ricos y pobres está definido por las profundas desigualdades estructurales que impiden la conversión de la creación de riquezas en desarrollo humano, que las políticas públicas no están acordes con la realidad de una región, por la incapacidad de los gobiernos de generar estrategias que den oportunidad a los pobres a mejorar su calidad de vida en todos los ámbitos y desde sus contextos.

Si realmente el progreso del desarrollo humano fuera real y estuviese al servicio de las mayorías no se darían situaciones que a continuación se mencionan: Cada año mueren 10 millones de niños antes de cumplir los 5 años o 500.000 mujeres por

¹⁰ Ibid. Pág. 23.

problemas de embarazo¹¹; en el campo de la pobreza todavía 1 de cada 5 habitantes sobrevive con menos de un dólar, es decir, más de 2000 millones de personas y el 40% de la población mundial vive con uno o dos dólares; en el caso de salubridad 2000 millones carecen de agua potable y 2500 millones de saneamiento mejorado; en educación la situación es preocupante, en un mundo globalizado sustentado en el conocimiento, niega la educación a más de 115 millones de niños; a estos datos se añaden problemas de trascendencia mundial que no considera el progreso, como la contaminación ambiental, el calentamiento global, el SIDA, la discriminación, la exclusión, el acceso a la información y la producción, uso racional y equitativo de la ciencia y la tecnología.

Para Manuel Castells, esta dinámica que vive la humanidad sería el ascenso del capitalismo informacional que se caracteriza por desarrollos económicos simultáneos y la exclusión e inclusión sociales. Se está dando una polarización de la riqueza a nivel global, una distribución desigual de la renta al interior de los Estados y un aumento de la pobreza y la miseria tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, que se reflejan en las hambrunas, epidemias, violencia, guerras civiles, matanzas, éxodos masivos, caos social y político que hoy vive el planeta. Estas situaciones son producto de las interrelaciones que están dándose entre economía, ciencia, tecnología, sociedad y política, las mismas que responden a los intereses de grupos de poder que impiden que todo lo que se crea y recrea en el mundo sea de beneficio y uso común.

Partiendo de estas afirmaciones, la relación que tienen la ciencia y la tecnología con el desarrollo humano no varía, considerando que estas dos áreas son

¹¹ UNICEF. Informe anual 2005. En línea disponible en http://www.unicef.org/spanish/publications/files/Informe_Anual_2005.pdf; Internet; accesado el 14 de abril del 2007.

inevitablemente necesarias para generar progreso desde la perspectiva occidental, que se evidencia en la economía internacional que busca dentro de su proceso estar en la vanguardia en materia de competitividad, rentabilidad y productividad, y eso se logra a través del conocimiento científico y de las innovaciones tecnológicas.

Para alcanzar este nivel de desarrollo desde el punto de vista económico se necesita de grandes inversiones en el campo de la investigación científica y en el desarrollo de nuevas tecnologías, lamentablemente los países en desarrollo no cuentan con esta posibilidad porque los Estados no dan prioridad a estos ámbitos, además la población no tiene una cultura científica, las instituciones educativas no producen conocimiento solo lo reciben, la calidad de información es pobre y el acceso a las TIC es deficiente en relación a los regiones desarrolladas; una muestra de lo dicho es que los países que tienen mayor penetración de Internet están en el primer mundo, por ejemplo, el 76.3% de la población de Nueva Zelanda accede a este medio, Islandia con el 75,9%, Suecia con el 74,9%, Dinamarca con el 69,4% y EEUU con el 68,7%, mientras tanto Estados pobres como Haití tiene una penetración de 6,1%, Etiopía de 0,2%, Kenia de 4,5%, Bután de 2,5% e Irak del 0,1%¹².

Ante esta situación, la ciencia y la tecnología que se está investigando y desarrollando hoy en día responde a las presiones del mercado y no a las necesidades de las mayorías que tienen escaso poder adquisitivo. También hay que considerar que las actividades de I +D, del mercado y de las finanzas se realizan en los países ricos a través de las grandes transnacionales y a favor de intereses de los mercados mundiales que están abarrotados por los consumidores de altos ingresos, mientras tanto en los

¹² Los datos sobre la penetración de Internet a nivel mundial se obtuvieron de la página web de “Éxito Exportador” que cuenta con información de datos estadísticos económicos e índice de valores. <http://www.exitoexportador.com/stats.htm>; Internet; accesado el 18 de abril del 2007.

países pobres no consideran esta realidad porque sus necesidades básicas están centradas en otros aspectos, relacionados con la subsistencia diaria: alimentación, vestido, salud, empleo, etc.

Otro aspecto importante a tomar en cuenta es la diferencia que se está dando entre ciencia y tecnología en términos económicos. De acuerdo al informe del PNUD sobre ciencia, tecnología y desarrollo del 2001, la tecnología está desplazando a la ciencia en el campo de la aplicabilidad debido a que está respondiendo directa e inmediatamente a los intereses del mercado. Este fenómeno afectan a las naciones no industrializadas porque los limitados avances obtenidos tradicionalmente se centran en actividades de naturaleza científica y en menor medida al desarrollo tecnológico, constituyéndose otro obstáculo ya que su capacidad de innovación es escasa en relación a los países ricos, disminuyendo de esta manera su nivel de competitividad en la economía mundial.

Esto muestra que se está dando una diferenciación esencial en la distribución de los recursos dedicados a la I+D en los países avanzados respecto a los subdesarrollados. En los primeros las inversiones se concentran en las actividades de mayor costo y complejidad tecnológica, en cambio en el otro grupo, cuando tienen la posibilidad de hacer actividad científica no trasciende la fase de investigación. La constante frente a esta situación es que los países ricos invierten más en I+D; por ejemplo, en relación al PIB, naciones como Suecia destinan a estas actividades el 4,3%, EEUU, 2,7% y Alemania el 2,5%, mientras que regiones pobres como Madagascar destina 0,1%, Pakistán el 0,1%, Bolivia el 0,3% y Georgia el 0,3%.¹³

¹³ PNUD. Informe sobre desarrollo humano 2005. Mundi Prensa. 2006. Págs: 286, 287, 288 y 289.

En la producción de conocimiento, las naciones avanzadas superan a las subdesarrolladas, haciéndose cada vez más inalcanzable el acervo que genera la ciencia y la tecnología. Cuando las naciones subdesarrolladas logran algún progreso científico resulta insuficiente para incidir decisivamente a escala social, pues cada vez existe una estrecha relación entre ciencia y tecnología que produce una dependencia científico – tecnológica que los países en desarrollo no pueden alcanzar por las limitaciones ya mencionadas sobre estas áreas.

Con estos argumentos es indiscutible que la ciencia y la tecnología constituyen aspectos esenciales para que la economía mundial crezca y mantenga la hegemonía en el ámbito del progreso que es el objetivo principal de la globalización, sin embargo, el costo social y ecológico es muy caro y devastador, los altos índices de miseria, los conflictos armados, el deterioro ambiental constituyen una muestra que los que ostentan el poder de la ciencia y la tecnología no están haciendo nada serio por resolver problemáticas que son responsabilidad de todos.

“El investigador Claudio Katz en un artículo, manifiesta que por cada segundo que transcurre desaparecen 1000 toneladas de suelo fértil, 3000 metros cuadrados de bosque, la atmósfera se contamina con 1000 toneladas de gases tóxicos, la tierra y el mar reciben 1000 toneladas de desperdicios líquidos y sólidos; cada día se esfuman, además, 10 especies macroscópicas; el calentamiento del planeta, la extinción de la capa de ozono y la contaminación son las consecuencias más irracionales de este proceso. ¿También esta depredación integra la destrucción creativa?”¹⁴

¹⁴ Katz, Claudio. Controversias sobre el cambio tecnológico. Problemas del desarrollo, Vol. XXV. Número 97, abril – junio. 1994. Pág. 6.

Esta información es otra evidencia que la producción de la ciencia y la tecnología no son distribuidas equitativamente en la sociedad, su uso no responde a las necesidades del otro y no existe una conciencia crítica y responsable sobre las consecuencias que está generando su uso en el entorno natural.

Un indicador que puede ayudar también a determinar esta diferencia científica y tecnológica entre países desarrollados y en desarrollo es el número de científicos y tecnólogos en investigación y desarrollo, por cada millón de habitantes, por ejemplo, EEUU tiene 4.526 investigadores, Japón 5.085, Finlandia 7.431 y Holanda 5.085; en cambio en los países pobres el número de investigadores desciende considerablemente, Ecuador cuenta con 84, Paraguay con 83, El Salvador con 47, Nepal con 72 y el Congo con 29.¹⁵

En el campo de las políticas de ciencia y tecnología que se ponen en boga a partir de la década de los 80 con el desarrollo de la tecnociencia, también adquieren un carácter globalizante porque de los ámbitos nacionales pasan a convertirse en prioridad internacional. Los Estados comienzan a generar principios y normativas que permiten a la empresa privada participar sin ningún tipo de restricciones en producción, inversión y apropiación de los conocimientos científicos e innovaciones tecnológicas, esto se demuestra por ejemplo en la liberación de la ley de patentes, en políticas fiscales de desgravamen para la inversión en investigación y la creación de organismos internacionales como el Organismo Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI que pone las reglas de juegos en asuntos como propiedad intelectual, publicaciones científicas, inversiones, etc.

¹⁵ PNUD. Informe sobre desarrollo humano 2005. Mundi Prensa. 2006. Págs: 286, 287, 288 y 289.

En este aspecto, se nota que el desarrollo de políticas se hacen desde los altos mandos gubernamentales, políticos y económicos, la participación del pueblo es nula en decisiones que son de interés público, ya que dentro de este proceso no se toman en cuenta las necesidades e intereses del pueblo, pues si no está presente la voz de las mayorías es claro que no se está procediendo a favor y en beneficio de la sociedad.

En el ámbito de la comunicación de la ciencia y la tecnología también existe desigualdad. El desarrollo de las TIC ha creado las “sociedades interconectadas”¹⁶ que están presentes en los países ricos y escasamente en los pobres, este inconveniente hace que haya grupos informados y desinformados, los informados son los que tienen mayores posibilidades de desarrollo humano porque cuentan con un fácil acceso a los medios de comunicación y a los contenidos científicos y tecnológicos que ofrece la investigación. Ante esta postura, Herbert Schiller¹⁷ manifiesta que la superinformación que hoy se tiene difícilmente puede beneficiar a todos, ya que “la información y la tecnología se asientan en el dominio de los menos sobre los más.”¹⁸

En la globalización, la comunicación también se convierte en una mercancía, que se controla del centro a la periferia. Toda la producción informativa viene de los países desarrollados a los subdesarrollados creando fuertes nexos de dependencia, abre la brecha entre pobres y ricos y deja en el camino las identidades culturales de los pueblos y que sus efectos se materializan en la escasa libertad de expresión, en una nula

¹⁶ Martín, James. Sociedad interconectada. Tecnos. 1980. Pág. 17.

¹⁷ Schiller, Herbert. El poder informático: Imperios tecnológicos y relaciones de dependencia. Gustavo Gili. 1983. Pág. 79.

¹⁸ Ibid. Pág. 63.

participación democrática y en la desinformación de la ciencia y la tecnología a través de los medios masivos de comunicación.

Todas estas incidencias de la ciencia y tecnología en la sociedad producen impactos negativos en el desarrollo humano, porque actualmente existen diferencias abismales en la capacidad de generación, apropiación y utilización de los conocimientos científicos y tecnológicos, que han erigido una fuente esencial de profundización de la brecha económica y social entre las personas, las instituciones, las localidades, las regiones y los países. El Banco Mundial “reconoce la distancia que separa a los Estados ricos de los pobres es mayor en relación a la generación de conocimientos, que en relación a los niveles de ingreso.”¹⁹

Este panorama científico – tecnológico deja las siguientes reflexiones:

- El uso de la ciencia y la tecnología para hacer el bien o para hacer el mal dependerá en última instancia del contexto socio – político en el cual se utilicen.
- La privatización y monopolización del conocimiento científico y tecnológico por unos pocos países y transnacionales, reducen a la mínima expresión la libertad para elegir y acceder a las estrategias y tecnologías apropiadas para alcanzar desarrollo humano (el 60% de las actividades de I+D lo hacen las instituciones privadas).

¹⁹ Centro de Investigaciones de la Economía Mundial. Investigación de ciencia y tecnología para el desarrollo en Cuba 2003. Capítulo I. PNUD. 2004. Pág. 8.

- La ganancia subordina las necesidades de los pobres en los programas de investigación privada, la monopolización sustituye la competencia, los derechos de propiedad intelectual más restringidos excluyen a los países en vías de desarrollo del sector del conocimiento y las nuevas legislaciones de patentes no reconocen ni los conocimientos, ni los sistemas tradicionales de propiedad.
- La información de la ciencia y la tecnología a la sociedad se define de manera lineal emisor – mensaje – receptor, no es un tema que esté presente en la agenda pública y su tratamiento está establecido por los intereses económicos, que se evidencia en que la mayoría de los públicos no cuentan con una cultura científica.

2.3 Ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo en el contexto de Latinoamérica

América Latina en materia de ciencia, tecnología y desarrollo también está relegada en relación de los países avanzados. La producción de ciencia y tecnología en la región no alcanza los niveles de las regiones desarrolladas en producción científica, número de investigadores, publicaciones, etc. A pesar de que se hacen esfuerzos por impulsar estas disciplinas para generar mejor calidad de vida en la sociedad existe una serie de inconvenientes que no permiten el despegue hacia el progreso, pero este progreso no solo visto desde la economía, sino desde todos los frentes: social, político y cultural.

En la región el gasto en actividades de ciencia y tecnología en los países alcanza aproximadamente 8.000 millones de dólares al año, representando el 2,3% del total

mundial en el sector,²⁰ este indicador muestra que su participación es escasa, por lo tanto, su producción e incidencia es ínfima. Haciendo una comparación en el campo de la inversión que hace Latinoamérica en I+D, corresponde a la mitad de lo que invierte General Motors. Sin embargo, desde finales del Siglo XX en la región ha aumentado sus gastos en estas áreas, pero todavía falta mucho para alcanzar el nivel científico y tecnológico de los países desarrollados.

En comparación con el PIB, los gastos en ciencia y tecnología representan el 0,5% promedio, mientras que los países desarrollados se encuentran entre el 2 y el 3%. Ahora, si se considera el gasto de los investigadores en estas disciplinas, en EEUU asciende a 171.000 dólares por científico o tecnólogo, mientras tanto, América Latina en su conjunto suma 59.000 dólares por investigador. En el número de científicos en relación a la población económicamente activa mantiene la misma constante, para EEUU está sobre el 7 por mil, en cambio Latinoamérica es diez veces menor, 0,7 por mil.²¹ Estos indicadores muestran las abismales diferencias entre Estados ricos y pobres.

Un dato curioso que sucede en América Latina es que el 70% de la inversión en ciencia y tecnología lo pone el Estado, en cambio en los países desarrollados está dado por la empresa privada.

En el caso de la presentación de solicitudes para patentes al año, países como EEUU entrega 200.000, España 50.000 y Canadá 40.000, en Latinoamérica solo Brasil

²⁰ Vaccarezza, Leonardo. Ciencia, tecnología y sociedad frente a la educación. Ciencia, Tecnología y Sociedad: El estado de la cuestión en América Latina. Revista Iberoamericana de Educación número 18. OEI. En línea, disponible en <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18.htm>; Internet; accesado el 21 de abril del 2007.

²¹ Ibid.

y México anualmente presentan entre 6.000 a 10.000, las demás naciones tienen una participación insignificante.

Ahora si se hace una comparación entre los países de Latinoamérica también hay diferencias significativas en desarrollo de la ciencia y la tecnología. A continuación se presenta un cuadro para visualizar estas diferencias:

	Brasil	México	Argentina	Chile	Ecuador	Honduras	Perú	Colombia
Abonados en teléfonos móviles	264	295	-----	511	189	55	106	141
Penetración de Internet	12,30%	16,40%	20%	36,10%	5,20%	3,40%	16,30%	7,80%
Gastos en I+D	1%	0,40%	0,40%	0,5	0,1	0,1	0,10%	0,10%
Investigadores en I + D	324	259	715	419	84	74	225	81

- ❖ Los abonados en teléfonos móviles están calculados sobre mil habitantes, Argentina no tiene este dato.
- ❖ La Penetración por Internet corresponde al 2005 y se obtuvo la información de la página web Éxito Exportador. <http://www.exitoexportador.com/stats2.htm>
- ❖ Los gastos e investigadores en I + D se calculó por cada millón de habitantes.
- ❖ El resto de la información se obtuvo del Informe de Desarrollo Humano del 2005, elaborado por el PNUD.

Con estos datos se observa que países como Chile, Argentina, Brasil y México tienen un nivel de desarrollo más elevado en relación a Ecuador, Colombia, Perú y Honduras, debido a que su inversión es mayor en ciencia y tecnología, su economía es más estable y los estándares de educación son de mejor calidad, esto demuestra que incluso en la misma zona existen diferencias importantes que establecen una inequidad en materia de desarrollo humano.

En materia de comunicación, América Latina se encuentra insertada en un plano de dependencia y arraigada al imperialismo cultural que está dominando las relaciones entre las identidades culturales y la comunicación. Con la globalización se ha dado procesos de homogenización y dominación ideológica que se evidencian en el

consumismo que hoy viven las sociedades de Occidente, y un factor que contribuye a esta dinámica es el desarrollo de las ciencias y de las TIC.

Este desarrollo de las nuevas tecnologías ha llevado a América Latina a que ingrese con dudas y expectativas a la era de la información tratando de incorporar los adelantos tecnológicos pero sin la plena seguridad de lograrlo debido a que el rezago en materias de tecnologías de la información y comunicación es muy grande. Esta idea da a entender que la región necesita ponerse al día ampliando la infraestructura en telecomunicaciones, elevando la calidad de sus recursos humanos, modernizando su sistema escolar y aumentando la inversión en la producción de conocimiento.

A pesar de estas diferencias entre los países desarrollados con América Latina, se están haciendo intentos por salir de este embrollo. Después de la década perdida en los años 80, la región comienza a ofrecer mayor apoyo a las actividades científica – tecnológicas a través del diseño de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología por parte de los Estados latinoamericanos. Una de sus políticas es que estas áreas ya están involucrándose con la empresa privada para generar proyectos de I+D, además se está prestando de manera modesta atención a los conocimientos locales que se generan en las universidades conjuntamente con el sector privado a través de la creación de parques tecnológicos, incubadoras de empresa, organismos de vinculación y transferencia, facilidades para la firma de contratos de investigación, financiamiento de innovación y riesgo compartido, etc. Esto no significa que se esté disminuyendo la brecha científica y tecnológica, sin embargo, son los primeros indicios para apalear a las nuevas exigencias mundiales, que están presentes en un sistema autosostenido de relaciones dinámicas entre investigación en ciencia y tecnología, sociedad y economía.

Es importante recalcar que en Latinoamérica el modelo de desarrollo de la ciencia y la tecnología se desenvuelve por caminos diferentes en relación a las regiones avanzadas, debido a que su proceso ha incorporado elementos externos de las políticas de ciencia y tecnología internacionales y a la generación de un propio pensamiento de la zona que busca soluciones considerando los contextos científicos, sociales, económicos y políticos de la región.

“El pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología podrían verse como modelos alternativos de los modelos científicos preponderantes en los escenarios internacionales de la big science y la tecnociencia. Aunque no se puede considerar corrientes del pensamiento único, su preocupación principal es la de impulsar el desarrollo científico y tecnológico vinculándolo a las necesidades sociales y económicas de América Latina (Albornoz, 2000). Ejemplos de estos trabajos son los de Amílcar Herrera sobre sistemas de I+D en escenarios rurales, dirigidos a vincular la experiencia y el conocimiento de las sociedades tradicionales en el progreso de los modelos de innovación y desarrollo, o los trabajos de Orlando Fals Borda, que da origen al modelo de investigación de acción participativa, propuesta que plantea una reconceptualización de la investigación científica y su relación con los actores sociales. Estos modelos incluyen objetivos, actores, modelos de desarrollo y formas de relación con la sociedad sustancialmente distintos a los modelos de ciencia tradicionales, podría decirse que han promovido formas espaciales de relación con la sociedad dentro de estos contextos.”²²

Estas posturas de desarrollo de la ciencia y la tecnología en América Latina están enfocadas desde una dimensión diferente a la de Occidente, es decir, desde las posturas de la globalización. Las propuestas que hoy se están generando en este campo

²² Lozano Mónica. Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Convenio Andrés Bello. 2005. Pág. 45.

es la muestra de que se quiere dar un tratamiento diferente a la investigación científica y tecnológica a través de procesos más democráticos que involucren la participación ciudadana.

En comunicación de la ciencia y tecnología, también Latinoamérica está generando propuestas a partir de la integración de los países por medio de organizaciones como la Red Pop²³, el Convenio Andrés Bello²⁴, el Programa de Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) o la OEI, que están estableciendo los cimientos para contribuir al desarrollo humano.

En noviembre del 2006, en Cartagena de Indias, Colombia con el apoyo de CYTED se realizaron las Primeras Jornadas sobre Criterios de evaluación de la Comunicación de la ciencia en Latinoamérica, con el objetivo de “impulsar, a mediano plazo, la creación de una masa crítica para la región que permita el desarrollo de propuestas y mecanismos de evaluación de la comunicación de la ciencia, sobre la base del reconocimiento de las necesidades locales y contextuales en las que se desarrollan las experiencias.”²⁵ En este evento se concretaron aspectos importantes, entre los más sobresalientes están:

²³ La Red Pop constituye la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe, es una organización interactiva que agrupa a centros y programas de popularización de la ciencia y la tecnología, y que funciona mediante mecanismos regionales de cooperación que favorecen el intercambio, la capacitación y el aprovechamiento de recursos entre sus miembros.

²⁴ El Convenio Andrés Bello es un organismo internacional que busca integrar educativa, científica, tecnológica y culturalmente a Bolivia, Colombia, Chile, Cuba, Ecuador, España, México, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela a través de proyectos conjuntos que atiendan a las áreas mencionadas.

²⁵ Durante los días 14 al 17 de noviembre de 2006 en el Centro de Formación de la Cooperación Española en Cartagena de Indias, Colombia, bajo la iniciativa y coordinación del área de Ciencia y Sociedad del programa CYTED, se realizaron las primeras Jornadas Iberoamericanas sobre Criterios de Evaluación de la Comunicación de la Ciencia. El trabajo se desarrolló a través de ponencias de expertos invitados y cursos impartidos a los participantes de 9 países de Iberoamérica, que también presentaron sus experiencias en este campo específico.

- La comunicación de la ciencia y de la tecnología es imprescindible para desarrollar la cultura científica y tecnológica de la población iberoamericana.
- La cultura científica y tecnológica se constituye en factor de inclusión social y por consecuencia, influye de forma decisiva en la disminución de las pronunciadas desigualdades que caracterizan el espacio geo-político iberoamericano.
- La coordinación de esfuerzos para lograr un lenguaje y conceptos comunes en definiciones de comunicación de la ciencia y de la tecnología, y de indicadores e instrumentos para evaluar, con criterios que tomen en cuenta las características de la región Iberoamericana y no sólo aprovechen experiencias y modelos adoptados en el ámbito internacional.
- La ampliación de los programas existentes de formación en comunicación de la ciencia, con participación de otras instituciones y países.
- El fortalecimiento de políticas públicas con atribución de fondos para realizar proyectos de evaluación en los diversos medios de comunicación.
- La definición de criterios de evaluación de las políticas públicas e involucrar en estas iniciativas a los tomadores de decisiones en la esfera político-gubernamental.

Estas iniciativas muestran que América Latina está enfocándose en popularizar la ciencia y la tecnología desde los contextos locales, es decir, considerando las necesidades de las comunidades, de los pueblos y de las regiones, y al mismo tiempo sin perder la dimensión occidental. De esta manera se busca una integración en materia de CTS a partir de una comunicación que sea capaz de congregarse y hacer partícipes a todas las esferas sociales.

2.4 Ciencia, tecnología y desarrollo en el contexto ecuatoriano

La realidad del Ecuador en ciencia, tecnología y desarrollo no varía en nada en relación al contexto mundial y latinoamericano, es un país excluido y dependiente de los conocimientos científicos e innovaciones tecnológicas de afuera, y esto lo afirma el Doctor Edmundo Estévez²⁶, Director del Centro de Biomedicina de la Universidad Central del Ecuador, en la entrevista que se le hizo para esta investigación en donde manifiesta:

“La ciencia y la tecnología es una herramienta de transformación y desarrollo social y económico en los países y eso es lo que marca la diferencia entre los países ricos y pobres, nosotros tenemos un retraso ostensible con el primer mundo y lo que hacemos es adaptación tecnológica, transferencia de conocimientos, pero muy poca introducción científica porque tampoco ha habido en nuestras latitudes investigación en ciencia y tecnología ya que los presupuestos son escasos.”

Esta afirmación demuestra que el gobierno ecuatoriano y la empresa privada asignan escasos recursos económicos para invertir en ciencia y tecnología causando efectos negativos en la productividad y competitividad de los productos ecuatorianos a nivel regional e internacional, lo que afecta a la rentabilidad y a mejorar las condiciones de vida del pueblo ecuatoriano. El país para el 2004 y 2005 invirtió 2 millones de dólares, mientras que para el 2006 alcanzó los 30 millones de dólares, este incremento se debe a que ese año aumentó el precio del barril de petróleo y el gobierno decidió aportar a la causa.

²⁶ Edmundo Estévez, Doctor y Director del Centro de Biomedicina de la Universidad Central del Ecuador. Entrevistado para la investigación de campo el 15 de enero del 2007.

Este hecho a favor de la ciencia y la tecnología en el Ecuador se consolida con la aprobación de la Ley Orgánica de Responsabilidad, Estabilidad y Transparencia Fiscal por parte del Congreso Nacional, quien otorga el 5% de los recursos provenientes de la exportación de petróleo, este indicador muestra que la inversión en estas disciplinas que era del 0,06% del Producto Interno Bruto pasó en el 2006 al 0,22%. A pesar que en ese año tuvo un crecimiento importante, no se iguala a países como Chile que en 2004 invirtió casi 900 millones de dólares y Brasil 13.000 millones, los mismos que cuentan con sistemas nacionales de ciencia y tecnología que integra a todos los sectores que inciden en su desarrollo.²⁷

Para establecer un marco legal a la Política de Ciencia y Tecnología, la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, SENACYT y la Fundación para la Ciencia y la Tecnología, FUNDACYT establecieron la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación que rige del 2006 al 2010. Este proceso fue desarrollado por representantes de universidades, escuelas politécnicas, cámaras empresariales, centros de investigación y secretarías de Estado, bajo el lema: *Ciencia y tecnología: patrimonio social de los ecuatorianos*.

Dentro de las resoluciones tomadas se establece en septiembre del 2006, a través de Decreto Ejecutivo N° 1829 la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, que reemplaza a SENACYT y FUNDACYT, constituyéndose en la instancia ejecutiva y operativa del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, SNCTI.

²⁷ Universidad Andina Simón Bolívar. Ciencia y tecnología sin piso en el país. En línea, disponible en <http://www.ueb.edu.ec/articulos.asp?carrera=piso>; Internet, accesado el 28 de abril del 2007.

Los principios que rigen esta dinámica están determinados por:

- “Conformar el entorno integrador entre organizaciones que conforman el SNCTI, con el marco legal adecuado, ágil y transparente. Garantizar la asignación de un presupuesto estable para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el Ecuador.
- Desarrollar redes entre organizaciones académicas, grupos de investigación y el sector productivo para mejorar la sostenibilidad y eficiencia del SNCTI.
- Es prioritaria la promoción y consolidación de organizaciones de investigación, a fin de adaptarse a los continuos cambios en los objetivos de investigación que impone el ritmo del desarrollo económico nacional y mundial, inmerso en un proceso de globalización.
- Fortalecer los centros de investigación con líneas de investigación definidas.
- Propiciar el intercambio, transferencia y difusión científica y tecnológica, en el marco de convenios y proyectos de integración subregional y regional.
- Lograr la sostenibilidad del SNCTI mediante el apoyo permanente del Estado.”²⁸

Pero el desarrollo de ciencia y tecnología en el país no sólo depende de la inversión o políticas de Estado construidas desde una postura, en el caso del Ecuador hay que considerar su heterogeneidad, pues de acuerdo a la Constitución es un país pluricultural y multiétnico, eso hace que convivan con diversas formas de producción, lo que genera demandas diferenciadas de conocimiento para mejorar la productividad y competitividad. A esta situación hay que añadir que en la región el uso de la ciencia es limitada, se concentra solo en pequeños grupos de investigadores e instituciones de apoyo, lo poco que se investiga en el país no se divulga abiertamente; en el caso de la tecnología tiene mayor penetración social que la ciencia porque lo utiliza el sector económico y la gente está más familiarizada.

²⁸ Erazo, María de los Ángeles. Comunicación, divulgación y periodismo de la ciencia. Ariel. 2007. Pág. 123.

Otro aspecto importante a mencionar es que la población no da valor a lo que se crea en el Ecuador, prefiere consumir productos extranjeros (vestido, enlatados, artefactos eléctricos), por ende no existe una asimilación y apropiación por parte de la ciudadanía en estas áreas, porque califican a los productos nacionales de mala calidad, las preferencias están dadas a los bienes tecnológicos que llegan de fuera; dentro de este proceso también se da una exagerada e irracional explotación de los recursos naturales, los centros de investigación son escasos y no hay una formación de calidad del recurso humano. La Doctora Jenny Ruales²⁹, ingeniera química y docente a tiempo completo de la Escuela Politécnica Nacional Ecuador, en la entrevista realizada para la investigación práctica pone en evidencia lo dicho a través de la siguiente experiencia:

“Tengo una experiencia que se desarrolló con los estudios científicos sobre la harina precocida de plátano que se trabajó con un grupo social, la Fuerza del Progreso. Hasta el momento ya se desarrolló el producto, el siguiente paso es que se implemente la infraestructura, pero como ellos no tienen capacidad de inversión y ha sido muy difícil conseguir fondos para el equipamiento el proceso está prácticamente paralizado, Hay que considerar que los dineros no son sólo para investigación sino también se necesita para implementación del conocimiento con el desarrollo tecnológico que se ha hecho. Actualmente es muy limitada la ayuda en el proyecto de la harina de plátano, los dineros se han conseguido de distintas fuentes. Al momento se consiguieron algunos fondos del Banco Mundial, pero mendigando, pues ellos no entregan a los pobres si no tienen garantías, lamentablemente las sociedades campesinas no cuentan con la capacidad para entregar garantías y dinero. En el Ecuador hay poco apoyo para la implementación de conocimiento. Debe haber un sistema de calidad que permita a la pequeña industria subsistir para competir.”

²⁹ Jenny Ruales, Ingeniera Química, profesora principal a tiempo completo en el Departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología de la Escuela Politécnica Nacional. Entrevistada el 18 de enero del 2007 para la investigación de campo.

Pero el problema no sólo se centra en esos ámbitos, no existen políticas de Estado en favor de la ciencia y la tecnología que permita trabajar conjuntamente con el sector educativo, económico, social e informacional. Este divorcio no permite integrar los procesos para optimizar recursos, tiempo y espacios donde la población tenga la capacidad de participar en estas instancias.

Para Alfonso Espinosa,³⁰ Rector de la Escuela Politécnica Nacional, en su libro *Ciencia y tecnología para construir el futuro del país* establece que los problemas de la ciencia, tecnología y la capacidad de producción nacional se establecen en los siguientes puntos:

- “Poca incorporación del factor conocimiento en el sistema productivo ecuatoriano que provoca una baja oferta y demanda de investigaciones científicas y tecnológicas y demuestra la escala de valoración de la ciencia y la tecnología.
- Reducida capacidad para desarrollar ciencia y tecnología.
- Bajos niveles de calidad en el sistema educativo.
- Ausencia de sistemas nacionales de información.
- Débil sistema nacional de ciencia y tecnología.”³¹

Estas deficiencias para desarrollar ciencia y tecnología en el Ecuador inciden en varios ámbitos de la vida del país; por ejemplo, la pobreza afecta al 61,3% de la población y el 31,9% está bajo la línea de extrema pobreza; el desempleo para el 2003

³⁰ Espinosa, Alfonso. Ciencia y tecnología para construir el futuro del país. Debate universitario 6. Editora Nacional. 1999. Pág. 23.

³¹ Ibid.

se situó en el 11,98%, el 47,13% de la población económicamente activa es subempleada y el 49% trabaja en actividades informales. En salud la situación es alarmante, 1 de cada 5 niños menores de 5 años sufre desnutrición crónica y 1 de cada 10 desnutrición global; la población ocupada con educación superior no representa más del 24%; y en materia de agricultura los productos agrícolas que se cultivan registran promedios por debajo de los conseguidos por sus países vecinos.³²

A pesar de que los datos son desalentadores, en la última década, con el primer programa de ciencia y tecnología (1996 – 2001) coordinado por la Fundación para Ciencia y Tecnología, FUNDACYT, se logró fortalecer la capacidad de los agentes de investigación científica y desarrollo tecnológico a través del equipamiento y dotación de infraestructura a las universidades e instituciones de investigación, también se formaron investigadores a nivel de maestría y doctorado al interior y exterior del país, se generó conocimiento con los proyectos de investigación y desarrollo en alimentos, biomedicina, recursos naturales, medio ambiente, ingeniería, procesos industriales, materia primas y minerales, sin embargo, estas primeras luces se vieron afectadas por el escaso análisis de la demanda de servicios científicos y tecnológicos, ya que excluyó a las ciencias sociales y humanas.

En lo referente a comunicación, no cuentan con espacios definidos para el tratamiento de la ciencia y la tecnología, generalmente hablan de estas temáticas cuando es una noticia que ha causado interés mundial. A las investigaciones que se realizan en el Ecuador no se les da un seguimiento periodístico continuo, es muy esporádico cuando se publica alguna innovación o descubrimiento que se da en el país;

³² SENACYT – FUNDACYT. Política Nacional. Ciencia, Tecnología e Innovación Ecuador 2005. Págs. 4 y 5.

además hay que añadir la existencia reducida de periodistas científicos, y los que hay tienen una formación que viene desde la experiencia.

La Magíster María del Carmen Cevallos,³³ comunicadora social entrevistada dice:

“En una sociedad con poca tradición científica como la nuestra todavía no logran ver los avances de ciencia y tecnología y se desconoce sobre los investigadores del país, y no le dan mucha importancia, no han sido parte de la agenda pública, recién este último gobierno (Dr. Alfredo Palacio) ha tenido una voluntad política y ese apoyo se verá a mediano plazo porque son elementos que servirán para el desarrollo del país, y eso no lo entiende todo el mundo.”

Ya en el público ecuatoriano no existe una cultura informativa de ciencia y tecnología, la gente desconoce sobre la temática porque el acceso que tiene a esta información sólo se limita a lo que está en la agenda de los medios que generalmente se relacionan con noticias extranjeras, políticas, polémicas y de entretenimiento, más no consideran las necesidades e intereses sociales. No es común en el imaginario ecuatoriano social hablar de ciencia y tecnología, ni siquiera los centros de educación básica y media tienen programas de estudios definidos en investigación científica y tecnológica.

Para que se masifique la participación y haya apropiación social de la ciencia y la tecnología en la comunidad es necesario un Plan Nacional de Popularización para

³³ María del Carmen Cevallos: Magíster en Educomunicación, gerente de comunicaciones de la Corporación Kimirina que se dedica a la prevención del Sida, además fue coordinadora del Departamento de Transferencia y Difusión de la Fundación para la Ciencia y la Tecnología, FUNDACYT, se le entrevistó el 9 de enero del 2007.

articular y alinear a los diversos actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, a partir de esta dinámica se podrá construir “una cultura social del uso del conocimiento en procura de la toma de decisiones acertadas para su vida cotidiana y promover una percepción favorable de la ciencia y tecnología en la sociedad ecuatoriana para lo cual la articulación y activa participación de todos los actores del sistema es vital.”³⁴

Desde la Unidad de Comunicación de FUNDACYT en el período entre 1999 y 2006, se realizaron importantes esfuerzos por construir un proceso para divulgar y popularizar la ciencia. Así se tiene que en el mismo período, se generó la revista de divulgación científica *Desafío*, que contiene información sobre investigaciones científicas y tecnológicas hechas en el Ecuador, de la cual se editaron 11 números. Se creó la Agencia de Noticias de CyT del Ecuador; que produjo alrededor de 800 artículos, los cuales se divulgaron en 20 medios de comunicación por lo cual los artículos se multiplicaron y se llegaron a divulgar alrededor de 2.500; se hizo una rica producción audiovisual en 3 géneros: spots televisivos de 30”; reportajes periodísticos de 1 minuto 30” y, microdocumentales sobre CyT. En total se produjeron cerca de 150 piezas audiovisuales las mismas que fueron divulgadas en canales de TV; y, posteriormente en los colegios públicos del país.

En el 2005, debido a la reforma de una Ley en el Congreso Nacional, se creó la Cuenta Especial de Reactivación Productiva y Social, CEREPS, y la Unidad presentó 6 proyectos a concurso los cuales fueron aprobados, los mismos que iniciaron su ejecución en enero de 2006 y que se refieren a:

³⁴ Ibid. Pág. 6.

- 1) Investigación de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología, la primera en el país que está concluida;
- 2) Indicadores para medir el impacto social de la popularización de la ciencia y la tecnología, que continúa en proceso;
- 3) Producción Audiovisual de la Ciencia y la Tecnología: se produjeron 10 cuentos infantiles sobre matemáticas en dibujos animados con su respectiva guía para el maestro y están concluidos;
- 4) Producción de 20 microdocumentales sobre aplicaciones de la ciencia y la tecnología para jóvenes de colegios públicos, también se encuentra concluido;
- 5) Promoción e Imagen de la Ciencia y la Tecnología: aquí se incluyó a la Agencia de Noticias de CyT; y un estudio sobre la imagen institucional;
- 6) La creación del *Diplomado en Comunicación Pública de la Ciencia*, que se encuentra en plena ejecución por parte de 3 universidades: Universidad Central del Ecuador; en Quito; Universidad Nacional de Loja y Escuela Politécnica del Litoral en Guayaquil, ya que se concibió como un diplomado descentralizado.

La Unidad de Comunicación de FUNDACYT fue calificada por el Comité Ejecutivo de la Red POP de Popularización de la Ciencia de la UNESCO en el 2001, como miembro activo y hasta la fecha es la única en Ecuador que tiene esa calidad.

El trabajo y esfuerzo de la Unidad de Comunicación ha sido reconocido al concursar en América Latina y el Caribe entre 20 experiencias, convocada por la Sociedad Científica SIGMA Xi de Los Ángeles como una Experiencia Exitosa en Medios Masivos junto con la de Colciencias de Colombia en el año 2003.

También recibió un reconocimiento por parte del Convenio Andrés Bello en el 2004 por igual motivo.

El factor que determinó este reconocimiento tiene que ver con el uso de la investigación de comunicación antes, durante y después del proceso. Sobre todo se valoró la investigación de impacto comunicacional para conocer cuáles fueron los resultados obtenidos.

Con esta presentación de la realidad del desarrollo de la CTS y su realidad comunicativa, se muestra que el panorama es desalentador, pues haciendo un análisis es claro que a pesar de que se están haciendo esfuerzos para superar la pobreza en el mundo, no se han tenido todavía resultados palpables, los indicadores muestran que en muchas regiones la situación es igual o peor aún. Las diferencias ahora ya no solo se establecen por niveles de salud, educación, vivienda o economía, ahora se añaden la capacidad y calidad que tienen los países para acceder a la información y al conocimiento.

A continuación, para ya centrarse en el objeto de investigación, los indígenas ecuatorianos (experiencia Otavalo) se presenta su realidad en desarrollo científico – tecnológico a partir de una relación con los conocimientos tradicionales.

2.5 Ciencia, tecnología y desarrollo en los indígenas ecuatorianos

En este punto, primero se hará una explicación de la situación de los indígenas ecuatorianos en relación al desarrollo científico - tecnológico, posteriormente se establecerá un comparativo entre ciencia y conocimientos tradicionales, que constituyen la evidencia más palpable sobre la exclusión que sufre este grupo por tener una realidad

distinta a la de Occidente y finalmente las acciones que se están trabajando para mejorar la situación indígena en materia de ciencia y tecnología.

Los indígenas del Ecuador no están en relación y en armonía con las manifestaciones económicas, políticas y sociales que hoy día impone la globalización, pues sus intereses y necesidades se enfocan a su cotidianidad local, que reúne y responden a otras circunstancias diferentes a las propuestas por Occidente. Por eso, cuando se habla de desarrollo humano, los indígenas están insertos en los grupos de pobreza y pobreza extrema debido a que los indicadores que se manejan para establecer estas categorizaciones consideran sólo datos que vienen del progreso económico y social, más no toman en cuenta elementos propios de los indígenas que marcan o establecen las pautas de su propia concepción frente al desarrollo.

A partir de la visión Occidental, los indígenas han sufrido discriminación, exclusión y marginación desde la época colonial, sus condiciones de vida se desarrollaron en trabajos de servidumbre y explotación, carentes de derechos y enajenados por otros pueblos.

Estas formas de vida a las que han estado sometidos históricamente, no les ha permitido salir de la pobreza en que viven de acuerdo al enfoque del desarrollo humano. Los indígenas en el Ecuador han sufrido procesos de aculturización, asimilación, integración y homogenización de otros pueblos o culturas, los mismos que han generado transformaciones en sus patrones culturales que se muestran en la realidad a través de las situaciones de desventaja, opresión y explotación en las que viven.

En Ecuador las sociedades marginadas de todos los procesos económicos, políticos y sociales son los indígenas conjuntamente con los afroamericanos, quienes

no tienen una verdadera atención por parte de los gobiernos y de la sociedad misma. Son los grupos que menos acceso tienen a la salud, educación, vivienda, alimentación, empleo, etc. Estas limitaciones impiden involucrarse con las dinámicas mundiales y presentarse al mundo tal como son; es decir, mostrar su cosmovisión. En los pueblos indígenas la pobreza tiene una causa estructural por la ausencia de equidad y esto tiene que ver con la vigencia de un régimen de exclusión social.

De acuerdo al Censo Nacional del 2001, los indígenas en el Ecuador constituyen “el 14% de la población, de ellos el 28% son analfabetos, el nivel de educación que alcanzan es de 3,3 años de escolaridad”³⁵, “en salud el 18% de las mujeres indígenas recibió atención prenatal en el 2004 y el 11% en el posparto (hasta los 41 días), la tasa de mortalidad infantil en los indígenas es de 41 por cada 1000 habitantes, superando el promedio nacional que es de 21”³⁶, además, el PNUD manifiesta que la mayor parte de los indígenas en el Ecuador están concentrados en la Provincia del Chimborazo y de ellos el 85% son pobres.

Ante esta situación, de qué desarrollo se puede hablar cuando en los organismos gubernamentales y burocráticos no existen programas que atiendan las necesidades sociales y no consideran la dimensión cultural, que dentro de sus políticas y estrategias no toman en cuenta la realidad en que viven los pueblos indígenas, todas las propuestas y proyectos que se trabajan a favor de este grupo no responden a sus necesidades, costumbres y tradiciones, están dadas desde la perspectiva Occidental. Un ejemplo de esta situación es lo que sucedió en el Cantón de Pujilí, Provincia de Cotopaxi, en donde

³⁵ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo Nacional del 2001. En línea, disponible en http://www.mmree.gov.ec/mre/documentos/ministerio/planex/ponencia_8.pdf; Internet; accesado el 28 de abril del 2007.

³⁶ Centro de Estudios de Población y Desarrollo Social, CEPAR. Situación de la salud de los pueblos indígenas del Ecuador. En línea, disponible en http://www.cepar.org.ec/endemain_04/nuevo06/indice.htm; Internet; accesado el 28 de abril del 2007.

a las comunidades indígenas de este sector se les entregó viviendas de dos pisos, pero el programa habitacional no consideró que los indígenas de la zona de los páramos construyen sus casas sólo de un piso, porque conviven en el interior de sus hogares con animales domésticos, como el cuy y al prender la hoguera ayuda para que ésta se caliente y les proteja de los fríos andinos.

Antes de ahondar ya en el tema de ciencia y tecnología, se quiere dejar claro que el desarrollo para lo indígenas tiene otro enfoque; ellos dentro de su concepción, no toman en cuenta los indicadores estadísticos o cuantitativos de Occidente (mortalidad, natalidad, producto interno bruto, densidad, consumo de energía eléctrica, líneas telefónicas, entre otras); los elementos que consideran para establecer la situación de los pueblos indígenas son: “El estado jurídico y cultural de la posesión de sus territorios y tierras y el grado de integridad y deterioro ambiental; los sistemas de transmisión de conocimiento, la dinámica de los sistemas económicos y de salud, la vigencia de sus derechos colectivos, el funcionamiento de sus instituciones, sus formas de autogobierno y el ejercicio de sus sistemas jurídicos.”³⁷

La solución a la pobreza de los pueblos indígenas no se puede dar desde el desarrollo humano porque ellos tienen diferentes formas de entender y comprender sus realidades y perspectivas que están enfocadas desde la localidad. Para alcanzar el progreso en estas regiones es inevitable la participación activa de este grupo para iniciar procesos de autodiagnóstico y autogestión, si no se consideran estos aspectos entonces nuevamente se caerá en el implemento de los indicadores universales y homogenizantes para clasificar a los países o regiones en ricos y pobres.

³⁷ PNUD. Democracia, pobreza y exclusión social en el Ecuador: Nacionalidades indígenas y exclusión social. En línea, disponible en <http://www.pnud.org.ec/Publicaciones/ExclusionSocial2.html>; Internet, accesado el 28 de abril del 2007.

Es importante que el Ecuador cambie la situación, para ello, en primer lugar se necesita de una reforma estructural del Estado, y segundo, se requiere una renovación de la institucionalidad y de su sistema de gobierno que no se lo hace desde hace 15 años. En este proceso es vital crear un marco de legalidad y legitimidad, en donde la sociedad se sienta representada, en donde se garanticen sus derechos ciudadanos y donde las minorías tengan representabilidad política para garantizar los espacios democráticos de participación y acuerdos.

En el ámbito de la comunicación, para los indígenas los medios de comunicación generan sólo estereotipos. “Concebidos como patrones estáticos que difícilmente reflejan la realidad. Constituyen una pincelada superflua que resume los conceptos que nos hacemos del otro.”³⁸

Al periodista lo califica como un individuo que está limitado en interpretar la realidad por factores de tiempo y por la poca identificación con los pueblos indígenas. Actúa como traductor de otras culturas al transmitir identidad – alteridad que desconoce, cuando su realidad está dada desde el etnocentrismo y el rechazo a lo diferente.

Para estos grupos los medios de comunicación comerciales tienen una visión reduccionista de la realidad, la información que generan es parcializada porque vienen de las fuentes de Occidente y no de los contextos y de los actores sociales. A pesar de esta realidad, existen instituciones como la Coordinadora de Radios Populares del Ecuador, CORAPE, organización que agrupa a alrededor de 52 radios que trabajan con instituciones sociales en la búsqueda de la democratización de la sociedad. Su acción se desenvuelve bajo el respeto a los derechos humanos, a la equidad de género, a la

³⁸ Kúper, Wolfgang y Valiente, Teresa. Pueblos indígenas y educación Nro. 54. enero – julio.2004. Pág. 82.

pluriculturalidad y a la diversidad con la participación directa de los actores sociales, como una forma de garantizar la autenticidad y veracidad de la información que difunde a sus públicos (población rural y urbano marginal).

Para mejorar los canales de comunicación entre indígenas y el exterior se debe partir de una comunicación intercultural, en donde se generen procesos de información responsables y con compromiso social. La comunicación debe constituirse en el medio que permita que la ciencia y la tecnología lleguen a este grupo pero de manera democrática, responsable y que ayude a resolver sus problemas cotidianos.

Al retomar ya el tema de la investigación en ciencia y tecnología la exclusión y discriminación es más evidente; el menosprecio de estas disciplinas a los conocimientos tradicionales y ancestrales desvaloriza todo el acervo histórico y cultural que los pueblos indígenas han construido a partir de sus experiencias y prácticas cotidianas que se han transmitido de generación en generación.

Lamentablemente, es muy poco lo que se está haciendo ante esta problemática, pues la ciencia y la tecnología día a día irrumpen en la vida de los pueblos indígenas alterando su vida cotidiana y modificando sus prácticas ancestrales. La medicina tradicional es desplazada por la occidental, la agricultura cada vez involucra en sus prácticas artefactos y químicos que están alterando el entorno, la comunicación oral pierde vigencia frente a las TIC.

Es importante recordar que muchos de los avances científicos y tecnológicos que hoy tiene la humanidad se han gestado a partir de los conocimientos tradicionales y ancestrales, por ello es necesario establecer un análisis más profundo en este punto para entender como está la situación frente a esta dicotomía.

2.5.1 Conocimientos tradicionales vs. ciencia y tecnología

Considerando que en el mundo occidental se valora positivamente las aportaciones de la ciencia y la tecnología al supuesto desarrollo, también se imponen un reconocimiento creciente del pluralismo de los conocimientos tradicionales y de las culturas locales o indígenas en las minorías. Actualmente las estrategias de desarrollo tienden a ignorar, subestimar, o a desvalorizar los conocimientos no científicos que se producen generalmente en los países en desarrollo.

A pesar de este menosprecio que hacen las instituciones científicas y los investigadores de la ciencia y de la tecnología a los conocimientos tradicionales, muchas de sus investigaciones científicas se sustentan en estos descubrimientos ancestrales, que directa o indirectamente contribuyen para el desarrollo del mundo moderno. Este sistema de conocimiento independientemente de su validez, encierra una enorme riqueza, que aún no es cuantificada y movilizada. A esta forma de conocimiento se le conoce con varios términos: Conocimiento indígena, conocimiento local, conocimiento popular, conocimiento ancestral, conocimiento ecológico tradicional, sabiduría local y conocimiento comunitario.

2.5.1.1 Definición de conocimiento tradicional

Para el Programa Plan Americano de Defensa y Desarrollo de la Diversidad Biológica, Cultural y Social, el conocimiento tradicional se refiere:

“al conocimiento, innovaciones y las prácticas de comunidades indígenas y locales en el mundo entero. Desarrollado de la experiencia ganada a lo largo de los siglos y

adaptado a la cultura local y el ambiente, el conocimiento tradicional es transmitido oralmente de generación en generación. Esto tiende a ser en conjunto poseído y toma la forma de historias, canciones, el folklore, proverbios, valores culturales, creencia, rituales, leyes de comunidad, la lengua local, y prácticas agrícolas, incluyendo el desarrollo de especie de planta y clases de animal. El conocimiento tradicional es principalmente de una naturaleza práctica, en particular en tales campos como la agricultura, la industria pesquera, la salud, la horticultura, y la silvicultura.”³⁹

Esta definición indica que la visión del conocimiento tradicional está ligada a la historia, a las costumbres y a la naturaleza de los pueblos indígenas, sus conocimientos no se demuestran en los laboratorios sino en las prácticas cotidianas, su tecnología se determina por la utilidad y beneficios que ofrece a la comunidad. Su dinámica está marcada por las leyes naturales, la sensibilidad al mundo exterior y el comunitarismo. Para argumentar lo dicho, a continuación se presentan otras definiciones de conocimiento tradicional manifestado por líderes indígenas que colaboraron con una entrevista para la parte práctica de esta investigación.

“Desde el trabajo de la medicina indígena, los conocimientos tradicionales son los conocimientos ancestrales que se transmiten de generación en generación y en este caso, las personas que están en el sistema médico indígena se apropian de un conocimiento adquirido en base a una herencia, a eso se suma el conocimiento que se va perfeccionando en la medida de las experiencias de vida que tienen los médicos tradicionales, en base a su investigación personal en relación a las plantas naturales, a los elementos de la naturaleza y al manejo de energías.”

*Dra. Miriam Conejo*⁴⁰

³⁹ Prodiversitas. Conocimiento, innovaciones y prácticas tradicionales. En línea, disponible en <http://www.prodiversitas.bioetica.org/tkcbd.htm>; Internet; accesado el 30 de abril del 2007.

⁴⁰ Miriam del Rocío Conejo Maldonado: Doctora y Directora Ejecutiva de Jambi Huasi, que es una clínica en donde se practica medicina tradicional y occidental, entrevistada el 29 de diciembre del 2006.

“Son un conjunto de conocimientos, que tiene implícito la sabiduría, es el conocimiento que se pone al servicio de la humanidad, es tener una diferente actitud frente a ese conocimiento y a la vida. No es sólo el conocer o desprender este tipo de conocimiento en función de una utilidad o un rédito tangible, aún más si solo es monetario.

Los conocimientos tradicionales tienen una perspectiva mucho más humana, está en relación a la armonía, al desarrollo, a la vida, a la conservación del planeta, y junto a ello está presente en la historia. La vida de los pueblos, de los seres que existen en la tradición de los pueblos indígenas, el pasado de los que han muerto no está atrás sino adelante, eso son los seres que nos orientan, conducen y protegen. Como muestra de eso, podemos ver ejemplos concretos en lo festivo, en la fiesta del Inti Raimi, el Yaya Huma, mal llamado Diablo Homa la cabeza del espíritu, este personaje en la fiesta es el que cuida, orienta, conduce al pueblo, el que alimenta, el que da de beber.”

Lic. Mario Bustos⁴¹

“Desde la antropología y desde la cultura, los conocimientos tradicionales son aquellos que vienen dados desde un proceso de socialización cultural que han sido aprendidos de generación en generación, y que obviamente no ha tenido la oportunidad de combinarse con los conocimientos científicos y el paradigma moderno del desarrollo, pero han guardado una trayectoria interesante porque representan el recorrido cultural de 8 o 10.000 años a.c., entonces una cultura que ha tenido ese nivel de experiencia ha tenido la oportunidad de crear muchísimo y en ese sentido el conocimiento tradicional es aquel que conserva la gente a través muchas generaciones por costumbre, tradición y formas de vida.”

Dr. Luis de la Torre⁴²

⁴¹ Mario Bustos: Comunicador y médico tradicional, trabaja en la Ecuarrunari, Confederación de Pueblos de las Nacionalidades Quichua del Ecuador, en un proyecto de niñez y adolescencia indígena. Entrevistado el 5 de enero del 2007.

Se puede concluir de acuerdo a estos manifiestos que los conocimientos tradicionales son sabidurías ancestrales que pasan de generación en generación de manera oral. Todo lo que se aprende proviene de las enseñanzas de la naturaleza a través de la armonía que se desarrolla con el ser humano, y está a disposición de la comunidad, la misma que se socializa primero en la familia y luego en el grupo.

Con estas definiciones, entonces queda claro que el conocimiento tradicional se genera desde un enfoque más humano y social, es decir, pensado en el beneficio de la comunidad indígena, en la conservación y equilibrio del entorno, respetando el contexto y al servicio de los demás.

2.5.1.2 Diferencias entre conocimientos tradicionales y ciencia y tecnología

Para visualizar mejor las dimensiones que manejan los conocimientos tradicionales y la ciencia y la tecnología, enseguida se presenta un cuadro comparativo para comprender la dinámica de cada uno de ellos.

Conocimientos tradicionales	Ciencia y tecnología
Es un conocimiento local, que se fundamenta en una comunidad particular.	Generado en instituciones científicas e industriales, tiene la característica de verdad universal.
Está apropiado por la persona que lo genera y lo utiliza.	Siguen un proceso: observación, experimentación y validación.
Es de transmisión oral, es decir, a través de la imitación y demostración.	Es documentado y se enseña a través de la educación formal.
Se construye a partir de la experiencia y el ensayo/error.	Se desarrolla a partir de hipótesis, metodologías que se practican en los laboratorios y ensayo/error.
La naturaleza es la madre proveedora de todas las cosas.	Las creencias y la cultura se separan del conocimiento (es objetiva).

⁴² Luis de la Torre: Doctor en Antropología y profesor de la Universidad de Otavalo. Todos los nombrados son los profesionales que se entrevistaron para realizar la parte práctica de la investigación. Entrevistado el 3 de enero del 2007.

Se consideran parte de la naturaleza, tienen una tendencia natural al equilibrio.	Busca llegar a los hechos más profundos y ocultos que se están estudiando.
Tiene una base colectiva porque se extiende a la comunidad como un todo.	Es poseída y monopolizada por una base individual, representada por la institución científica.

Con este cuadro comparativo, se muestra que cada una de estas áreas tiene objetivos diferentes en relación a la producción del conocimiento, al uso de metodologías, a la interacción con el medio natural, a la divulgación y a sus beneficiarios. Esta marcada diferencia constituye la razón para que conocimientos tradicionales y ciencia y tecnología vayan por caminos distintos, sin que hasta ahora se haya encontrado un mecanismo de integración.

2.5.1.3 Los conocimientos tradicionales frente a la realidad científica

Pero si se considera la actual situación que enfrentan los conocimientos tradicionales frente a la ciencia y la tecnología se nota que existe una supremacía de los segundos sobre los primeros, debido a que la visión Occidental no da validez a los conocimientos indígenas porque no tienen un sustento teórico, no cuentan con metodologías y técnicas de investigación científica, carecen de centros de investigación experimental, no son validados por la *Academia*, no se publican en medios de comunicación científicos y no generan ingresos económicos para las instituciones que apoyan todo tipo de investigación científica y tecnológica. Todas estas circunstancias opacan el verdadero sentido de la sabiduría local, denigrando el trabajo de los shamanes o taita yachacs, quienes desde sus contextos, entorno social y medio ambiente han contribuido a través de los años y de generación en generación en la formación de un conocimiento que aporta al desarrollo de los pueblos indígenas pero desde su cosmovisión.

Otro aspecto importante a considerar es que la ciencia y la tecnología tienen un código de propiedad intelectual que sólo legitima sus conocimientos y que no reconoce el saber popular, esta normativa internacional lamentablemente no ampara a los pueblos indígenas porque sus descubrimientos e innovaciones no pueden patentarse porque no adquieren la calidad de científicos, eso hace que en muchas ocasiones los investigadores hayan usurpado conocimientos tradicionales que posteriormente los hacen como suyos.

En la reunión anual de COICA/PNUD, consideran que los sistemas de propiedad intelectual reflejan una concepción práctica que es:

- “Colonialista, ya que los instrumentos de los países desarrollados son impuestos para apropiarse de los recursos de los pueblos indígenas;
- Racistas, ya que disminuye y minimiza el valor de nuestros sistemas de conocimiento; y
- Usurpatoria, ya que es esencialmente una práctica de robo.”⁴³

Este tipo de discriminación, es debido a que existe un enfoque conceptual distinto entre científicos e indígenas, cada uno tiene percepciones diferentes sobre la propiedad, la tierra y la cultura. Lamentablemente, el poder que ha alcanzado la ciencia y la tecnología por estar al servicio del mercado internacional, le ha dado una posición de dominio frente a los conocimientos nativos, que hoy son víctimas de la explotación y de la apropiación por otros individuos o instituciones a nivel mundial.

En Ecuador los indígenas siempre han estado sometidos a procesos de desposesión, de apropiación injusta del conocimiento, a la marginación social y a la pérdida del patrimonio cultural producto de la industrialización, de la globalización, del

⁴³ Simpson, Tony. Patrimonio indígena y autodeterminación. Chistensen Fotosats. 1997. Págs. 46 y 47

consumo, la intensificación agrícola, el mal uso de los recursos naturales, la explotación no sustentable y la inequidad del poder económico y la riqueza.

Para confirmar lo escrito, se presentan testimonios sobre como los indígenas y científicos perciben la relación entre conocimientos tradicionales y ciencia y tecnología.

“Una de las cosas que muy frecuentemente dice la ciencia es que los saberes tradicionales no sirven, pero cuando se convierten en una acción para el comercio o cuando es indispensable para obtener recursos económicos los vuelven importantes, los estudian y dan un discurso positivo de ellos.”

Dr. Vicente Aguilera⁴⁴

“El conocimiento tradicional tal vez se está perdiendo, no se está utilizando adecuadamente, pero también es menospreciado, es de baja categoría para la ciencia y lastimosamente no se está aprovechando este conocimiento.”

Dra. Jenny Ruales

“La ciencia y la tecnología están enfocadas al capitalismo por eso debemos buscar una estrategia para que el conocimiento científico sea para lo social y no se centralice en una sola persona.”

Sr. Manuel de la Torre⁴⁵

“En estas sociedades, la cultura y los conocimientos se imponen a los pueblos desde las clases económicas dominantes, de ahí se impone la ideología, los conocimientos, la cultura, una forma de ser, generalmente te lleva a la homogenización de los

⁴⁴ Vicente Aguilera Zurita: Doctor de medicina tradicional andina y estudiante de Antropología y Cultura en la Universidad Politécnica Salesiana. Entrevistado el 10 de enero del 2007.

⁴⁵ Manuel de la Torre: Presidente de la Federación Indígena y Campesina de Imbabura. Entrevistado el 30 de diciembre del 2006.

conocimientos, en cambio desde los pueblos indígenas se trabaja en la valoración de los conocimientos.”

Lic. Mario Bustos

Estos testimonios muestran que la ciencia y la tecnología menosprecian los conocimientos tradicionales, no les dan el reconocimiento como otras formas de conocer y entender la realidad. Además, muchos de los investigadores e instituciones científicas se aprovechan de estas sabidurías para sacar provecho económico apropiándose arbitrariamente de sus descubrimientos. Finalmente, coinciden en que los conocimientos científicos y tecnológicos responden a las necesidades del capitalismo y dejan de lado la condición social.

2.5.1.4 Una nueva visión de los conocimientos tradicionales frente a la ciencia y a la tecnología

Todo lo expuesto muestra un panorama desolador, sin embargo, instituciones, organizaciones y personas interesadas en esta temática están discutiendo sobre cómo integrar los conocimientos indígenas con la ciencia y la tecnología, en donde se puedan debatir temas de biopiratería, patentes, propiedad intelectual, deslocalización, invalidez científica de los saberes populares y el menosprecio de los de afuera a la cultura y a los valores de las comunidades indígenas.

Para alcanzar una nueva resignificación de los conocimientos tradicionales frente a la ciencia y la tecnología es necesario:

“tomar en cuenta los valores sociales y culturales de las comunidades locales, transformará la manera en que se representan los contenidos. El objetivo no es el

conocimiento, sino integrar un mejor conocimiento. En cuanto a las controversias propias del conocimiento indígena o de la ciencia y la tecnología (biotecnología, por ejemplo), puede contribuir a facilitar el diálogo y las decisiones democráticas. Desde esta nueva perspectiva, más abierta, sería bien recibida una propuesta proclive a expandirse y a luchar para lograr su objetivo global, sobre todo para dotar de mayor poder a las comunidades rurales locales. Al mismo tiempo, la sociedad moderna y la rural podrían estar entrelazadas con la realidad de la sociedad del conocimiento.”⁴⁶

En el contexto internacional, para dar esta apertura a los conocimientos indígenas la Naciones Unidas aprobó la declaración de los Derechos de los Pueblos Indígenas, con el que se busca proteger su patrimonio cultural e intelectual y los derechos humanos fundamentales de la filosofía legal occidental que tiene carácter reduccionista e impositivo.

Esta declaración sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas en su artículo 3 manifiesta:

“Los pueblos indígenas tienen el derecho a la *autodeterminación*⁴⁷. En virtud de ese derecho ellos determinan libremente su situación política y procuran libremente su desarrollo económico, social y cultural.”⁴⁸

⁴⁶ Tinnaluck, Yuwanuch. Artículo: Ciencia moderna y conocimiento nativo: un proceso de colaboración que abre nuevas perspectivas para la pcst. Revista Quark. Abril 2006. Pág. 28.

⁴⁷ A autodeterminación se lo va a entender como el derecho de los pueblos indígenas a determinar su propio estatus político y a gestionar su propio desarrollo dentro de su territorio, libre de dominación externa. Estos derechos basados territorialmente están entrelazados con la cultura indígena y los sistemas de conocimiento. Es necesario considerar que de la autodeterminación es un derecho fundamental indígena, que a partir de él se establece una red organizada que genera su existencia y reconocimiento como una cultura diferente. Simpson, Tony. Patrimonio indígena y autodeterminación. Chistensen Fotosats. 1997. Pág. 34.

⁴⁸ Ibid. Pág. 33.

Es importante considerar este artículo porque a partir de la autodeterminación han sido reconocidos por la comunidad internacional en documentos legales como el Convenio Internacional sobre Derechos Económicos, Sociales y Políticos y el Convenio Internacional sobre Derechos Civiles y Políticos, en donde se les da las características de poblaciones diferenciadas, con una propia historia y territorio, con lenguas distintas, que preservan tradiciones culturales y espirituales propias y con una organización política – social singular.

A la autodeterminación hay que entenderla como un derecho de los indígenas a determinar su situación política que les permita gestionar su propio desarrollo dentro de su territorio y sin influencias externas. Este aspecto es esencial porque a partir de esta percepción se derivan los demás artículos que propone esta declaración, que les da la categoría participativa y democrática.

En lo referente a conocimientos tradicionales, hay dos artículos importantes que hacen mención a esta temática:

“Los pueblos indígenas tienen derecho a sus medicinas tradicionales y prácticas de salud, incluyendo la protección de plantas medicinales, animales y minerales vitales.”⁴⁹

Este derecho reconoce que los indígenas tienen un vasto conocimiento en materia de conservación y manejo de la biodiversidad, que ayuda a la sustentabilidad ecológica y resolver problemas de salud que la medicina occidental no puede tratar.

⁴⁹ Ibid. Pág. 36.

“Los pueblos indígenas tienen derecho al reconocimiento de la plena propiedad, control y protección de su propiedad cultural e intelectual.

Tienen derecho a medidas especiales para controlar, desarrollar y proteger sus ciencias, tecnologías y manifestaciones culturales, incluyendo los recursos genéticos, semillas, medicinas, conocimiento sobre las propiedades de la fauna y la flora, las tradiciones orales, diseño y artes visuales y representativas.”⁵⁰

A través de esta medida se está defendiendo la identidad cultural indígena desde lo legal, que se ve cada vez absorbida por la modernidad y se les ofrece un espacio internacional en donde tengan voz y se conozca que su permanencia como pueblos locales con una cultura propia depende de la promoción y protección de sus derechos a conservar, desarrollar y enseñar la sabiduría que se ha heredado de sus ancestros.

Toda esta lucha a favor del conocimiento nativo fortalece a las organizaciones indígenas para enfrentar colectivamente los intereses locales en relación a la propiedad intelectual, para continuar con la lucha a favor de la autodeterminación y crear conciencia respecto a las tendencias y desarrollos globales.

En la Constitución del Ecuador, en relación a conocimientos tradicionales el artículo 84 dice: “El Estado reconocerá y garantizará a los pueblos indígenas, de conformidad de esta Constitución y la ley, el respeto al orden público y a los derechos humanos los siguientes derechos colectivos:

- Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural.

⁵⁰ Ibid. Pág: 39.

- A la propiedad intelectual colectiva de sus conocimientos ancestrales; a su valoración, uso y desarrollo conforme la ley.
- A sus sistemas, conocimientos y prácticas de medicina tradicional, incluido el derecho a la protección de los lugares rituales y sagrados, plantas, animales, minerales y ecosistemas de interés vital desde el punto de vista de aquella.”⁵¹

Estos derechos colectivos planteados en la Constitución, establecen el reconocimiento del Estado ecuatoriano hacia los pueblos indígenas respecto a que su cotidianidad está determinada por una concepción comunitaria; es así que la construcción del conocimiento, la propiedad intelectual, el uso de los recursos naturales, las decisiones políticas y de gestión son de carácter colectivo porque todos sus miembros tienen la posibilidad de ser partícipes directos en la toma de decisiones que favorecen al desarrollo de la comunidad y que constituye una característica histórica de estos grupos.

En el caso de la propiedad intelectual colectiva que es parte de su identidad, les da un derecho inalienable, inembargable e indivisible que va a garantizar la reproducción social y cultural de las comunidades indígenas a preservar su cosmovisión, sus formas y medios de producir conocimientos y asegurar la esencia de su vida: el territorio y la biodiversidad.

“La función de la propiedad intelectual colectiva se vincula con el sostenimiento de sus prácticas tradicionales de acceso, uso y manejo de recursos, del intercambio social de productos y conocimientos, de mecanismos para tomar decisiones, de organización social comunitaria, del ejercicio de la autoridad. Sus efectos tienen que ver con los

⁵¹ Constitución Política del Ecuador. En línea, disponible en <http://www.presidencia.gov.ec/modulos.asp?id=110>, Internet; accesado el 30 de abril del 2007.

beneficios colectivos y distributivos que obtiene de manera íntegra la comunidad y sus miembros.”⁵²

Cuando se habla de derechos en el ámbito indígena se lo debe entender como el marco legal que permita el reconocimiento expreso en la ley y en la carta fundamental a su derecho consuetudinario, de la propiedad colectiva de las tierras, de sus lenguas, de sus conocimientos tradicionales y de una educación que la incorpore obligatoriamente, todo ello, con el objeto de impedir la pérdida de identidad cultural de dichas comunidades y asegurar ciertos derechos que se dan en el seno de su comunidad. Sin embargo, es necesario aclarar que los derechos colectivos indígenas tienen vigencia y aplicabilidad en sus contextos y pueden actuar independientemente mientras no atenten contra el orden público. Cuando salen de su medio, inmediatamente se someten a las leyes que rigen el destino del país, el tratamiento que reciben es el que se le da a cualquier ciudadano.

Hay que poner énfasis en los derechos indígenas porque a través de ellos se pueden establecer parámetros normativos que permitan la constitución y consolidación de sus derechos consuetudinarios y colectivos que son parte de las prácticas cotidianas de este grupo social y que rigen sus vidas en toda instancia. Todas las decisiones que se generan y se aplican dentro de cada colectividad se legitima a través de la participación activa de sus miembros, y a partir de esta construcción normativa se rige la vida comunitaria de los pueblos indígenas. Entonces si existen los derechos a favor de la sabiduría ancestral en el marco internacional y nacional, obliga de alguna manera a la ciencia y la tecnología a considerar los procesos de los otros y a reconocer que existen otras formas de entender e interpretar el mundo y que son válidas para ese contexto. Es

⁵² Bernal, Angélica. De la exclusión a la participación: pueblos indígenas sus derechos colectivos en el Ecuador. Abya –Yala. 2000. Pág. 118.

vital que estas áreas se integren en esta dinámica pero no de manera impositiva sino de manera armónica, sin alterar sus identidades significativamente.

Este reconocimiento legal de los pueblos indígenas y de los conocimientos tradicionales ayuda a reconstruir espacios de mayor equidad y justicia en aspectos vinculados con la ciencia y la tecnología porque a desde estos lineamientos se pueden construir políticas macros que permitan una integración armónica entre dos campos diferentes en forma y contenido, y que posteriormente se deben materializar en las prácticas cotidianas a través de la enseñanza y los medios de comunicación como los vínculos que faciliten el entendimiento de los preceptos legales del pensamiento indígena y andino en la sociedad local, regional, nacional e internacional.

Con la predisposición gubernamental, social y con un marco legal definido desde las necesidades de las comunidades, se puede establecer una propuesta para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en las comunidades indígenas del Ecuador a partir de la comunicación que se encargará de democratizar la ciencia y la tecnología como una alternativa para alcanzar desarrollo, actuando como el medio que permita conectar a la ciencia y a la tecnología con estos grupos, pero desde un ámbito local, comunal y colectivo, en donde se evidencie el respeto al valor de los conocimientos tradicionales y se otorgue un reconocimiento de la identidad de esta sociedad y a la necesidad de ser incluidos con todo su bagaje histórico – cultural en el mundo occidental.

La comunicación, además constituye el medio que va a establecer esa relación equitativa y justa entre conocimientos tradicionales y conocimientos científicos y

tecnológicos, desde un modelo democrático que facilite el reconocimiento y valoración del otro a través de la apertura de espacios de diálogo y acceso a la información.

Abrir espacios de debate sobre las realidades culturales de los pueblos indígenas permite alcanzar niveles de participación y decisión comunitaria altos, en donde se tenga la posibilidad de decir qué conocimientos de la ciencia y tecnología son útiles para los indígenas sin alterar su cosmovisión, y la comunicación juega un papel esencial en este proceso porque a través de ella se disemina el patrimonio cultural e intelectual indígena y se consolida una alternativa de desarrollo, sustentada en lo local, en el capital social y en la interculturalidad, que constituyen los tres puntos a tratar en el siguiente capítulo.

Antes de finalizar con este escrito, es importante manifestar que para que se genere una relación armónica entre ciencia, tecnología y conocimientos tradicionales es necesario que los indígenas también tengan una mayor apertura a las propuestas de Occidente que se presentaron al inicio, pues el estar relacionados con esta realidad les da la oportunidad de construir y reconstruir espacios de encuentro entre diversos. Ellos deben tener claro que los presupuestos teóricos de la sociedad del conocimiento no son negativos para su desarrollo, si se los aplica de acuerdo a sus realidades concretas sus condiciones de vida pueden mejorar considerablemente, respetando su entorno social y medio natural.

CAPÍTULO III

3. El desarrollo local, una alternativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos

Considerando los parámetros establecidos del desarrollo en el capítulo anterior y las necesidades e intereses de los indígenas ecuatorianos en materia de ciencia y tecnología, se propone como alternativa para la apropiación social de estas áreas proyectos de desarrollo local, que constituyen una práctica generalizada con experiencias positivas en sus comunidades y que han generado procesos participativos y de decisión que han ayudado a resolver problemas concretos y de la cotidianidad indígena.

Para entender mejor lo dicho, el presente capítulo explica los preceptos conceptuales y prácticos del desarrollo local a partir de las experiencias indígenas para generar capital social desde las prácticas interculturales, que son donde apuestan los indígenas para lograr un reconocimiento y equidad de los conocimientos tradicionales frente a la ciencia y tecnología.

“El desenvolvimiento de la ciencia y la tecnología en el mundo contemporáneo no sólo ha puesto en evidencia que más ciencia y tecnología no conducen necesaria e inexorablemente a un mayor desarrollo social, sino que además ha mostrado la estrecha relación entre éstas y los procesos de desigualdad, pobreza y exclusión. Sabemos también que no todas las líneas de investigación producen beneficio social y que es probable que muchas de ellas se dirijan más al beneficio de determinados

sectores económicos. Sabemos también que el arbitraje entre pares, la reproductibilidad de los resultados y otros controles de la calidad de la investigación científica no dan cuenta suficientemente de las responsabilidades morales e intelectuales del sistema I+D, el cual se haya imbuido por valores económicos y políticos. Sabemos que la investigación científica no proporciona una base objetiva en la resolución de disputas científicas. Y, finalmente, sabemos que el nuevo conocimiento no es autónomo respecto a sus consecuencias y prácticas en la naturaleza y la sociedad.”¹

Este planteamiento de Mónica Lozano muestra la realidad de la ciencia y la tecnología frente al desarrollo humano, ante esta situación, es necesario buscar nuevos caminos teóricos y prácticos para que estas disciplinas sean de carácter democrático y que todas las sociedades y en especial los indígenas ecuatorianos tengan las mismas oportunidades de apropiarse del conocimiento científico y tecnológico para mejorar sus condiciones de vida.

No se puede negar el valor de la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas, eso obliga a todos los actores sociales a ser parte de las decisiones sobre la dirección que el sistema científico y tecnológico debe tomar en cada uno de los países, regiones y localidades. Es momento que la ciencia y la tecnología aporte al desarrollo integral, respetando los contextos y realidades de los pueblos, de esta manera contribuye a procesos de inclusión y participación social y progreso conjunto.

Dentro del entorno de los pueblos indígenas del Ecuador existen elementos esenciales que la ciencia y la tecnología deben considerar para lograr la apropiación

¹ Lozano, Mónica. Hacia un nuevo contrato social: La popularización de la ciencia y la tecnología. UNAM. 2005. Pág. 6.

social de estas disciplinas. Constituyen prácticas comunitarias que buscan el bienestar de la población a partir de la participación de todos sus miembros en la toma de decisiones.

El Tercer Capítulo presenta estos elementos prácticos que deben considerarse para que el desarrollo de la ciencia y la tecnología adquiera el carácter de apropiación social desde la perspectiva indígena ecuatoriana, considerando prácticas que son propios de su cosmovisión: desarrollo local, capital social e interculturalidad, categorías que le dan una percepción diferente de la realidad en relación a la que maneja occidente.

3.1 Cosmovisión indígena ecuatoriana

Antes de presentar los elementos prácticos, es importante entender la cosmovisión de los indígenas ecuatorianos, para comprender sus prácticas cotidianas y formas de vida. A la cosmovisión la entienden “como el ordenamiento del pensamiento dual: espacio – tiempo; kari – huarmi (hombre – mujer); Huanan – Uray (arriba – abajo), expresa el espacio como una espiral que representa el tiempo cíclico de radio siempre creciente y siempre diferente que nos permite conocer el pasado, planificar el futuro desconocido, que es el umbral intangible.”²

Su referente es el ñawpa (atrás – adelante), quien concibe la organización de la economía familiar, las mingas (reuniones comunitarias), la siembra, etc., estos procesos se organizan desde el ahora, tomando en cuenta las experiencias pasadas, las mismas

² Churuchumbi, Guillermo. Derecho y pedagogía intercultural. Experiencia y perspectiva metodológica y pedagógica. Fundación Kausay. 2006. Pág. 25

que van a asegurar las acciones futuras. Para los indígenas la reciprocidad es obligatoria.

La cosmovisión para los indígenas ecuatorianos es entonces la observación correcta de la realidad del cosmos, que permite a los pueblos indígenas conocer el movimiento de los cuerpos celestes para hacer la lectura de elementos presentes en el espacio sideral y así registrar anticipadamente los acontecimientos estelares, que son los que permiten predecir y orientar la vida de los pueblos indígenas. “Los sabios y amautas indígenas comprendieron que primero era necesario caminar en las estrellas para caminar después sobre la tierra.”³ Estas manifestaciones se evidencian cuando el ser humano puede interrelacionarse con la flora, la fauna, los ríos, la montaña, el volcán, los minerales y el clima. Esta forma de entender el mundo conlleva al hombre y a la mujer a desarrollar sistemas productivos equilibrados y armónicos entre indígenas y el cosmos, que generan formas propias de organización y economía, de creación y recreación del arte y del conocimiento andino, los mismos que se muestran en un pensamiento cíclico, conciliador e integral, es decir, a través de un diálogo en donde todos tienen la posibilidad de manifestar sus necesidades a partir de su realidad, la mismas que tiene presente aspectos como su historia, identidad, costumbres y su relación abierta con el otro.

La concepción indígena tiene una visión cíclica (repetición periódica) para explicar lo que sucede en el planeta, es decir, ellos suponen un orden eterno del mundo, que se modifica en determinados períodos de tiempo y está dividido en ciclos inevitables con infinitas humanidades. Esta percepción “aparece claramente en los

³ Lozano, Alfredo. Ciudad Andina – Concepción Cultural. CONAIE – Ciudad – PUCE – FEPP. 1996. Pág. 28.

relatos mitológicos que contienen los principios, creencias y manifestaciones culturales sustentadas en desarrollar construcciones intelectuales; con severos preceptos morales, acompañados de ritos y ceremonias; para comprender mejor esta posición, se presenta el siguiente ejemplo: “cuando una persona que infringe normas comunitarias como el robo es sancionado moral y colectivamente con castigos físicos, como baños con agua y ortiga, junto al consejo de los mayores, el baño significa que sale el chiki (energía negativa natural), mientras que los consejos significan rehabilitación social y moral y así como la representación del espacio y el orden moral.”⁴

Cuatro son los ciclos que conciben dentro de su cotidianidad los indígenas, estos son:

- *Ciclo agroecológico* – está en relación con los cambios que se dan en la naturaleza en las diferentes épocas del año. Las actividades agrícolas y todos los trabajos se organizan en función a estos ciclos. La preparación del suelo, la siembra, la cosecha, el período de caza y pesca, la abundancia, la escasez, los ecosistemas, la biodiversidad, la productividad, la economía y la tecnología dependen del ciclo agroecológico.
- *Ciclo vital* – es el que rige el desarrollo de los pueblos indígenas, determina el nacimiento, crecimiento, madurez y muerte de todos los seres vivos. Comprende los conocimientos sobre la pareja, la educación de los hijos, el desarrollo físico y psicológico del hombre y de la mujer. Está relacionado directamente con la vida espiritual, las energías positivas y negativas.

⁴ Churuchumbi, Guillermo. Derecho y pedagogía intercultural. Experiencia y perspectiva metodológica y pedagógica. Fundación Kausay. 2006. Pág. 25.

- *Ciclo ritual* – es la conexión que tiene el indígena con la naturaleza, con los demás miembros de la comunidad y con lo trascendente a través de lo festivo, lo ritual y lo mítico. Son los espacios donde se socializan todas las experiencias, prácticas y conocimientos tradicionales. Se desarrollan en lo cotidiano o en la fiesta; dentro de estas manifestaciones están: las limpias (visita al brujo para la curación de los maleficios), entierros, iniciación de los jóvenes, compadrazgo etc. Estos rituales constituyen los escenarios idóneos para reafirmar la identidad y la cultura.
- *Ciclo astral* – es la influencia de los astros en la vida del ser humano, en los rituales, en el conocimiento y en la naturaleza, es decir, es el que integra a los tres ciclos ya mencionados.

Al campo de la sabiduría, el conocimiento y la técnica la consideran cósmica, simbólica e integral porque permiten alcanzar una vida plena y armónica con la naturaleza, consigo mismo y con la comunidad. Se vinculan con 5 elementos que están representados en la “chakana andina”⁵, Estos elementos son:

Yachay – relacionado con el arte y la tecnología.

Munay – sistema religioso y de espiritualidad andina.

Atiy – sistema organizativo, social, político andino.

Ruray – sistemas productivos ecológicos.

Chawpi – centro.

⁵ Diagrama ritual andino, es un sistema geométrico de medidas basado en la cruz cuadrada, utilizado como instrumento de orientación de los ejes celestes y terrestres que, además, sirven como módulo en el diseño de los espacios arquitectónicos o territoriales. Lozano, Alfredo. Ciudad Andina – Concepción Cultural. Pág. 55.

CHAKANA ANDINA



El conocimiento, entonces nace desde el cosmos, porque los astros son los que establecen los principios, sabidurías, prácticas y experiencias que se dan en las comunidades indígenas, y que mejor ejemplo sobre esta concepción a través de la agricultura que se rige por los solsticios y equinoccios.

Todos los elementos que presenta la cosmovisión indígena, incluso los conocimientos tradicionales están integrados por la reciprocidad, a la que se le va a entender como “un todo integrado que involucra un conjunto de deberes y derechos articulados en un esquema cultural de acción que no requiere explicación, sino que se da por conocido por parte de los grupos que entran en la dinámica de las ayudas mutuas.”⁶ Este precepto se desarrolla en un ámbito de confianza en donde se pondrá en práctica las normas y prácticas establecidas por la comunidad en un marco voluntario y de respeto.

⁶ Tereucán, Julio. Redes de reciprocidad e intercambio y su importancia en la cultura y economía de una comunidad post Nahua de Tlaxcala. Tesis de Maestría. Universidad Iberoamericana. 2003. Pág. 96.

El principio de la reciprocidad, como base fundamental de la cosmovisión indígena, tiene una lógica que es parte de la vida cotidiana de muchos pueblos y comunidades andinas que lo han creado a través de los siglos para su reproducción biológica y cultural. Parte de la complementariedad y la redistribución, distintos a los factores de la oposición y de la competencia acumuladora de capital, de los que no conciben la posibilidad de vida fuera de la globalización de la economía.

La reciprocidad indígena responde a lo que Marcel Mauss y Marshall Shalins ⁷ plantean para los pueblos tradicionales: “el reino de las cosas personales posee un poder espiritual que obliga a devolver el regalo y que parece estar dotado de individualidad, conferido por su relación con el propietario. Se ofrece algo propio, parte de la naturaleza y de su sustancia. Aceptar "algo, una cosa, significa aceptar algo de su esencia espiritual, de su alma, dándose en diferentes espacio-tiempos, como son las ferias y fiestas o en la vida cotidiana.”⁸

Desde esta concepción, la reciprocidad no solamente se da entre la gente, sino, también, con la naturaleza y con el mundo espiritual. Para las comunidades indígenas estas formas de intercambio están basadas en una historia y en estrategias de supervivencia, que ahora posibilitan una búsqueda para redescubrir su base ética y su nexos con el cosmos.

Entendiendo que la cosmovisión indígena responde esencialmente al principio de reciprocidad y que constituye el vínculo entre todos los elementos cíclicos que rigen la vida de estas comunidades, es necesario establecer alternativas que respondan a esta

⁷ Marcel Mauss y Marshall Shalins son sociólogos, quienes tienen estudios sobre reciprocidad en los grupos humanos de Polinesia y Nueva Zelanda.

⁸ Delgado, Freddy, San Martín, Juan y Torrico, Domingo. La reciprocidad andina: principio de seguridad vital. En línea, disponible en http://www.agruco.org/articulos/a_delgado_sanmartin_torrico_ileia1999.html; Internet; accesado el 2 de mayo del 2007.

dinámica y al mismo tiempo faciliten la apropiación social de la ciencia y la tecnología, y el desarrollo local constituye uno de esos elementos porque su trabajo se maneja bajo una perspectiva recíproca, colectiva, integral, equitativa y participativa, la que se explicará a continuación.

3.2 Desarrollo local

3.2.1 Definición de desarrollo local

Para Mercedes Caracciolo y María del Pilar Foti⁹ el desarrollo local es “un proceso de prácticas institucionales participativas que, partiendo de las fortalezas y oportunidades de un territorio determinado (en función de los recursos naturales, económicos, sociales, culturales y políticos), conduce a mejorar los ingresos y calidad de vida de su población de manera sostenible y con niveles crecientes de equidad.”¹⁰ Dentro de este proceso el territorio constituye un aspecto esencial, porque no sólo lo entiende como un lugar físico, sino como el espacio donde se genera una construcción social que da origen a la identidad y vínculos compartidos entre una serie de agentes públicos y privados, los mismos que deben enfrentar situaciones de conflictos y negociaciones.

El desarrollo local establece como elemento principal el generar oportunidades para la acción de cada persona, está dinámica no sólo hay que verla desde la productividad sino desde la capacidad que tiene la gente para desenvolverse en la vida con seguridad y dominio de las circunstancias. El desarrollo local se identifica con las

⁹ Caracciolo, Mercedes y Foti, María. Economía solidaria y capital social. Contribuciones al desarrollo. Paidós. 2003.

¹⁰ Ibid. Pág. 25.

zonas rurales y supone “que su sostenibilidad depende del fortalecimiento del desempeño de las personas y de los grupos sociales en el campo productivo, en el institucional, en el cultural, en el conocimiento, etc., de tal modo que se creen las condiciones favorables para la construcción de correlaciones, acuerdos y alianzas estratégicas entre actores locales, municipales, empresas e instituciones públicas, fundadas en los objetivos de desarrollo construidos desde las aspiraciones de los ciudadanos locales.”¹¹

Para el Grupo Democracia y Desarrollo Local,¹² el término desarrollo local involucra dentro de sus prácticas dos elementos básicos: la democracia y al ejercicio de la ciudadanía. Estas dos instancias desmembran el sentido de crecimiento económico y dan énfasis a las alianzas para la participación comunitaria, los derechos colectivos, a la libertad y a la equidad.

Como muestran estas definiciones sobre desarrollo local, la participación democrática constituye el eje principal para su funcionamiento, todos los actores sociales locales son responsables de las decisiones y acciones que se dan dentro de la comunidad para el desarrollo de su colectividad. Los gobiernos locales, instituciones privadas y públicas de la zona, las organizaciones sociales y la ciudadanía constituyen los hacedores de su propio destino a través de alternativas de trabajo que involucran a toda la comunidad y generando espacios de libertad y equidad en donde se tiene que actuar responsablemente.

¹¹ Red Iberoamericana Agricultura y Democracia. Organizaciones campesinas e indígenas y poderes locales. Abya Yala. 1998. Pág. 17.

¹² El Grupo Desarrollo y Democracia es un organismo compuesto por las fundaciones: Red Iberoamericana Agricultura y Democracia, Editorial Abya Yala, Comunidec, Terranueva, Instituto de Estudios Ecuatorianos y Ayuda Popular Noruega, que buscan a través del desarrollo local buscar aportar al diálogo público entre las propuestas descentralizadoras por municipios, por organizaciones de segundo grado, ONGs y demás actores locales.

El desarrollo local busca integrar dentro del progreso a todos los miembros de una sociedad, para que los resultados sean de beneficio común, y sí en este caso la ciencia y la tecnología llega de manera abierta, democrática, equitativa y consensuada, tendrá aceptación porque se puede hacer uso de la misma, pero para resolver necesidades colectivas, más no para obtener sólo réditos económicos.

3.2.2 Dimensiones del desarrollo local

Dentro del desarrollo local siempre están presentes tres dimensiones que determinan su razón de ser, funcionamiento y la participación de los actores locales.

a. Dimensión cultural

En este ámbito la identidad toma un sentido de pertenencia, de una historia compartida, en donde los valores permiten que la comunidad interactúe. El territorio juega un papel importante en esta dimensión porque es el portador de la identidad colectiva.

Dentro de este campo se hace una reflexión sobre las raíces históricas y culturales a través del reconocimiento de sí mismo, a comprender lo que se es y a entender lo que se quiere, estas reflexiones permiten construir a los diferentes colectivos su propia identidad, de ahí que los conceptos de bienestar o pobreza deben ser contextualizados dentro de las propias identidades culturales. Por ejemplo, para Marlon

Santi¹³ conceptos como desarrollo, pobreza y riqueza no existen en las culturas amazónicas.

“Existe más bien una visión holística de cómo debe actuar la sociedad en su conjunto para construir el Sumak Kausay (buen vivir), Sumak Allpa (tierra fértil sin mal) y Sacha runa Yachay (todo el conocimiento ancestral)”¹⁴.

A partir de este reconocimiento se establecen procesos de concertación intercultural (unidad en la diversidad), es decir, entendiéndose uno mismo como un ente individual - colectivo y aceptando al otro, como un ente participativo y sin juicios de valor.

Otro ámbito que considera esta dimensión es el género, pues los hombres y mujeres tienen funciones y perspectivas específicas, necesidades y propuestas, prácticas organizativas y económicas que deben considerarse de manera abierta y transparente en los principios, objetivos, agendas y acciones del desarrollo local.

b. Dimensión política

Los actores locales tienen que estar en capacidad de construir estrategias de acción para ejercer verdaderos procesos de desarrollo local, es decir, deben tener la potestad de decidir sobre el futuro de su territorio. Si esta dinámica no funciona el

¹³ Santi, Marlon. Sacha runa yachay, sumak allpa, sumak kausay - Una alternativa de gestión propia al desarrollo. Memorias del Encuentro Latinoamericano Retos del Desarrollo Local, elaborado por Fernando Carpio de la Fundación OFIS (Oficina de Investigaciones Sociales y Desarrollo). Septiembre del 2005. pág. 10.

¹⁴ Ibid. Pág. 11.

proceso se mantendrá con la misma visión de Occidente, de exclusión y pobreza, además de seguir con el modelo de desarrollo impuesto por organismos internacionales como las Naciones Unidas (desarrollo humano).

El Estado juega dentro de este proceso un papel fundamental, porque él debe generar desde las políticas transformaciones de lo local a lo nacional a través de altos niveles de autonomía local. Estos cambios se definen en los objetivos, estrategias y prioridades de las comunidades que se construyen en la participación, concertación y democracia ciudadana desde una visión propositiva, creativa y responsable.

c. Dimensión económica

El ámbito económico es la base fundamental de todo tipo de desarrollo, pero en el caso del local tiene una visión diferente a la de Occidente, porque su objetivo está en un crecimiento económico sustentable, es decir, respetando los recursos naturales y, entendiendo la interdependencia entre sociedad y naturaleza. Esta nueva perspectiva busca formar un sistema solidario basado en la satisfacción de necesidades colectivas y no en el mercado global.

En el Encuentro Latinoamericano: Retos del desarrollo local, estrategias, escenarios, perspectivas organizado por la Fundación OFIS, en Cuenca – Ecuador en el 2005, manifestaron que el objetivo primordial del desarrollo local es “propiciar el buen vivir o el bienestar de la población local, con énfasis en la igualdad de oportunidades para los más pobres, fomentando actividades económicas que apunten hacia ese objetivo y con políticas claramente subordinadas a los requerimientos sociales, culturales y

ambientales a fin de desestructurar el tradicional esquema económico (sustentado en la acumulación y en el mercado), depredador del ambiente y de alta concentración económica en contadas familias del poder local.”¹⁵ El buen vivir es alcanzar armonía tanto material como espiritual con la naturaleza a través del conocimiento, la ética, respeto a la biodiversidad, los valores humanos y visión al futuro.

Igualmente en las dimensiones del desarrollo local, los procesos democráticos, participativos y de inclusión de todos los actores sociales son la base para que funcione esta dinámica dentro de las comunidades indígenas; además, es necesario considerar aspectos de los que no se pueden deslindar como lo político, económico y cultural que establecen formas de vida, y que desde el desarrollo local hay que trabajarlos con un enfoque que considera la identidad, la historia, los valores, el territorio y la participación responsable del otro.

A partir de estos presupuestos, la ciencia y la tecnología para lograr una apropiación social en los indígenas debe romper con su esquema tradicional Occidental y mostrarse como un medio integral y armónico que busca desarrollo colectivo respetando la cosmovisión de cada localidad, en este caso otorgando un valor a los conocimientos tradicionales a través de darle las mismas oportunidades de aportar al desarrollo y sin menospreciar sus metodologías, teorías y prácticas.

¹⁵ Cit, por las Memorias del Encuentro Latinoamericano Retos del Desarrollo Local, elaborado por Fernando Carpio de la Fundación OFIS (Oficina de Investigaciones Sociales y Desarrollo). Septiembre del 2005.

3.2.3 Consideraciones para el desarrollo local

El desarrollo local, no deslinda de su proceso a las manifestaciones de la globalización, su intención es que desde lo comunal se construya parámetros que permitan a los grupos indígenas ser parte del sistema mundial pero sin perder su identidad. Para ello hay que considerar los siguientes aspectos:

- El desarrollo local debe construirse de tal manera que el bienestar de las actuales generaciones no afecte al futuro de las próximas.
- Lo local no se desvincula de lo global. Las comunidades deben estar al tanto de lo que sucede fuera de sus jurisdicciones porque a partir de ahí pueden fortalecerse, capacitarse, participar visualizar sus potencialidades hacia el exterior, y actuar acertadamente frente a los grupos económicos de poder que quieran incidir en sus espacios arbitrariamente.
- El Estado debe descentralizarse, dar más autonomía a los gobiernos locales (municipios y “parroquias”¹⁶) para el control de gestión comunitaria y para participación activa, de esta manera se pueden diagnosticar mejor los problemas, ejercer un mejor control en la elaboración de políticas regionales y locales, determinar y coordinar las actividades de los organismos seccionales, sociales y ONGs, generar la participación comunitaria, evaluar las políticas macroeconómicas y regionales sobre agentes económicos y consolidar las

¹⁶ La parroquia es la unidad político-territorial en la que se divide el cantón, estas son de dos tipos: parroquias urbanas y parroquias rurales que están gobernadas por la Junta Parroquial y por el Teniente Político.

prácticas democráticas, la concertación, la negociación, la participación social y el control de los gobiernos locales.

- Deben diseñarse y ejecutarse políticas que permitan una articulación entre los gobiernos locales con las instancias superiores para la construcción de redes que permitan confrontar los procesos de orden global y nacional que pretendan alterar su desarrollo.
- Para llevar adelante con éxito los programas de desarrollo local y para que adquieran trascendencia y utilidad es necesario establecer puntos de articulación y equilibrio entre la voluntad política, capacidad técnica y actores involucrados.
- La participación social es entendida no sólo como el juntos podemos resolver problemas, sino como una vía estratégica, a modo de puente, entre la cotidianidad y la esfera institucional y política. Esto supone la construcción progresiva de áreas de equidad en un contexto donde siempre los intereses son desiguales y heterogéneos.
- El método y modelos de gestión institucional proponen el de gestión asociada entre Estado, organizaciones sociales y comunitarias.

Dentro de las consideraciones que hay que tomar en cuenta en el desarrollo están presente implícita y explícitamente lo económico y lo político, todas las decisiones y formas participativas de la comunidad están determinados por los dos ámbitos. Si se retoma lo que se ha dicho de ciencia y tecnología, también su dinámica dependen de lo

político y económico, esto significa, que si el desarrollo local maneja estas disciplinas para el progreso de sus comunidades desde su concepción, se estaría dando la posibilidad de que la gente pueda acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos para mejorar su calidad de vida y sin alterar significativamente su cosmovisión.

El desarrollo local no puede estar exento del conocimiento científico ni de las innovaciones tecnológicas ya que es uno de los motores principales para el crecimiento y desarrollo de las sociedades. Hay que considerar que la ciencia y la tecnología deben estar al servicio del sector social y productivo para generar dentro de las comunidades indígenas mejores estándares de vida pero desde la perspectiva del mundo indígena.

Desde el desarrollo local se pueden generar políticas que nazcan de los consensos y las concertaciones de los grupos indígenas para promover la innovación e incorporación del conocimiento científico y tecnológico en su entorno, respetando sus formas de vida.

A partir del desarrollo local se pueden construir proyectos que permitan a la ciencia y a la tecnología ser pluralistas, que consideren las condiciones de los otros, que establezcan políticas de inserción de los conocimientos científicos y tecnológicos a partir de contextos concretos y respetando la cosmovisión, que sus prácticas vivenciales en las comunidades indígenas sean el mejor medio de comunicación para su aceptación y apropiación como una alternativa de desarrollo colectivo.

3.2.4 Formas de desarrollo local en el Ecuador

En el Ecuador, existen varias experiencias del desarrollo local que están relacionadas con la mayor o menor intervención de las instituciones estatales, inversión de los organismos internacionales, líderes comunitarios, iglesia y las dinámicas económicas autocentradas. A continuación se describen las tendencias o vías de desarrollo local que se presentan en el país.

a. Ola de renovación municipal

El municipio es el que impulsa el desarrollo local a través de su alcalde. Inicia cuando acceden a los gobiernos rurales las organizaciones de base y los líderes democráticos. En este proceso se da una redefinición de las relaciones entre gobierno local y comunidad a través de instituciones democráticas como las asambleas cantonales, parlamentos indígenas, cabildos ampliados y mesas de concertación que están formadas por organizaciones de base en la gestión pública local con el apoyo técnico de las ONGs.

Las preocupaciones de estas organizaciones de base se centran en la producción, seguridad alimentaria, gestión integrada de salud y educación. Buscan un desarrollo sustentable de los recursos naturales como elemento esencial para las transformaciones a largo plazo.

Entre las experiencias más sobresalientes está la del Municipio de Bolívar en la provincia de Cotopaxi, quienes promueven los parlamentos sectoriales para la

participación pública en diferentes espacios ciudadanos. Su trabajo se sustenta en tres ejes: la realidad ambiental, económica y cultural.

En el cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura, constituyeron un gobierno municipal con la participación indígena a través de la Asamblea Cantonal donde participan organizaciones urbanas y rurales.

En la provincia de Chimborazo, la experiencia del cantón Guamote se sustenta en la construcción de escenarios públicos de concertación, en donde se promueven los parlamentos andinos y el Comité de Desarrollo Local como espacios de convergencia para el desarrollo cantonal.

Esta nueva forma de trabajo de los gobiernos municipales pretenden relacionar la economía con la democracia en el medio cantonal para generar cambios en las prácticas clientelares y cacicales a través de alianzas entre ONG (organismo no gubernamental), OSG (organismos de segundo grado), agencias de cooperación que conecte a la población con otras políticas locales, en un marco de derechos y responsabilidad ciudadana. Su debilidad es que todavía no cuenta con una sólida experiencia en institucionalización.

b. Iniciativas ciudadanas

Son asociaciones u organizaciones populares que buscan asumir directamente la solución de problemas públicos, a través de estrategias para mejorar la calidad de vida de los grupos humanos que comparten un territorio, una economía y una cultura.

Se constituyen por medio de alianzas entre las organizaciones de base y agentes externos. Se caracterizan porque aprovechan las oportunidades y el desempeño del capital social gracias a que disponen de condiciones materiales y económicas suficientes. Su campo de acción es tan grande que hoy abarcan hasta gobiernos locales.

Su trabajo depende de los procesos sociales de *empoderamiento*¹⁷ ciudadano y manejo de conflictividad en el acceso a los recursos naturales. Sus experiencias más exitosas son:

El Centro de Estudios Pluriculturales que se encarga del manejo de la microcuenca del Lago San Pablo en el cantón Otavalo de la provincia de Imbabura, desarrollaron una propuesta de ordenamiento territorial y control ambiental que involucra a sectores empresariales, estatales, ONGs y agencias de cooperación para el manejo compartido de la cuenca a través del Comité de Defensa del Lago San Pablo.

La Junta Parroquial de Ayora, cantón Cayambe, provincia de Pichincha que después de 4 años de gestión desplazó al caciquismo por un gobierno vecinal asociado al municipio. Los moradores a través de una incursión administrativa y una coordinación interinstitucional trabajan en regeneración urbana e identidad vecinal proporcionando alcantarillado, adoquinado, manejo de desechos sólidos, señalización de calles, infraestructura recreativa y comercial.

¹⁷ El empoderamiento es la libertad de escoger y actuar individual o colectivamente a partir de 4 elementos: acceso a la información, inclusión y participación, responsabilidad o rendición de cuentas y capacidad local de organización.

La Misión Salesiana, en la parroquia de Salinas de la provincia de Bolívar trabaja en una propuesta de autogestión en escenarios locales a través de economías solidarias que se materializan en microempresas comunitarias. Se desenvuelven en un marco de un gobierno participativo y del control ciudadano bajo lineamientos de equidad ajustadas a la realidad local.

c. Promoción de la cooperación internacional

Se refiere a la influencia pública de la cooperación internacional en el desarrollo local. Es un aprendizaje institucional desde el punto de vista de la descentralización que busca fortalecer las capacidades e iniciativas ciudadanas para garantizar la sostenibilidad en el tiempo.

Se sustenta en una democracia municipalista y descentralizada, similar a del Norte de Europa, de donde provienen la mayoría de las agencias de cooperación. A través de la participación y de alianzas estratégicas entre los actores sociales pretenden resolver problemas económicos, sociales y ambientales.

Las organizaciones que más han colaborado en esta propuesta son la Embajada de los Países Bajos por medio de la Fundación Esquel que llevan un programa de desarrollo humano sustentable en 4 provincias del país, en donde se promueve la equidad, participación para fortalecer la productividad, los ingresos, el empleo, la salud y el medio ambiente.

La Agencia de Apoyo Popular de Noruega trabaja en la promoción del empoderamiento de las organizaciones de base, a través de las alianzas ciudadanas con los gobiernos locales.

d. Descentralización y desconcentración estatal

Es una propuesta que todavía está en experimentación, debido a que es muy difícil romper en el Ecuador con el centralismo de los gobiernos, esto causa dificultades dentro del proceso porque las leyes no están bien definidas y no responden a las necesidades de los organismos locales.

Lo más sobresaliente de esta propuesta, es que los programas estatales son apoyados por el Banco Mundial, “por lo que parecería que la fuerza descentralizadora radica más en las orientaciones estratégicas y en los acuerdos internacionales del Banco, que en la capacidad de decisión de los funcionarios gubernamentales. La mayoría de las experiencias descentralizadoras estatales son lentas, sus procedimientos para efectivizar las contrapartes nacionales son complejos y demorados, lo cual no solo interfiere en las programaciones sino que muestran el carácter corto placista.”¹⁸

Finalmente, el desarrollo local lo que busca son economías equitativas, solidarias, populares y comunitarias en donde todos los actores sociales sean partícipes de su destino; actuar de manera colaborativa a través de alianzas ciudadanas que resuelvan problemas colectivos y diseñen un futuro deseado desde la pluralidad, la

¹⁸ Grupo Democracia y Desarrollo Local. Ciudades Emergentes. Abya Yala. 1999. Pág. 31.

participación, la gestión y representación pública; fortalecer las capacidades locales para que puedan desempeñarse con sus propios recursos para reducir la dependencia en el ámbito del conocimiento, la tecnología y la economía; y construir gobiernos territoriales donde todos los miembros sean actores de su desarrollo por medio de procesos democráticos.

Si se toman en cuenta estas propuestas, para la apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de la comunicación, las dos primeras encajarían correctamente, porque tienen una participación directa de las organizaciones de base y de la comunidad, además, las experiencias más exitosas de los indígenas están en estos dos ámbitos, entonces todos serían partícipes de su desarrollo y darían la utilidad social a la ciencia y a la tecnología desde sus necesidades. Además las formas de comunicación democráticas permiten que los grupos indígenas accedan a todo tipo de conocimiento a través de los consensos y en su beneficio.

En el mundo indígena, para que el desarrollo local constituya una herramienta para la apropiación social de la ciencia y la tecnología desde una propuesta comunicativa y adquiera sentido en las comunidades indígenas es necesario que su población forme su capital social, al que se lo va a entender como el conjunto de normas y vínculos que permitan la acción social colectiva. Se funda en el valor intrínscico de las comunidades a través de las normas de reciprocidad, confianza, cooperación e información, además es el que les permite acceder de manera colectiva, participativa e integral a otros recursos como: el conocimiento, la economía y la cultura, que en sí son los que van fraguando sus formas de vida comunitarias.

El capital social se trata de un bien colectivo que garantiza el respeto de las normas de confianza mutua y de comportamiento social vigente considerando siempre la dimensión cultural y el desarrollo sustentable. Consideran que la cohesión social es un factor crítico para que las sociedades prosperen económicamente y para que el desarrollo sea sostenible y esto se adquiere cuando la comunidad adquiere niveles equitativos de conocimiento, comunicación, participación y responsabilidad conjunta.

Entonces, el capital social está ligado íntimamente con el desarrollo local porque los dos buscan el progreso pero desde la colectividad en donde las mayorías sean actores de su propio destino, por ello es necesario darle un tratamiento particular para entender su dinámica teórica.

3.3 Capital social

El término de capital social es usado en el ámbito de las Ciencias Sociales, especialmente por Bourdieu, Coleman y Putman, quienes presentan una serie de enfoques que han generado debates respecto a su definición. Esta categoría está de moda en los organismos internacionales, agencias de cooperación, medios de comunicación e incluso en los discursos de los gobernantes, políticos, organizaciones de base y líderes indígenas cuando hacen referencia a problemas sociales y sus posibles soluciones, especialmente cuando hablan de políticas de inclusión.

Dentro del discurso de desarrollo local indígena, es muy común mencionar capital social cuando se quiere hacer referencias a los logros colectivos que permiten cambios significativos en la vida de determinado grupo, sin embargo, este concepto va

más allá de lo dicho, por tal motivo es importante hacer un recorrido para entender su sentido, orientaciones y su perspectiva teórica haciendo una revisión de lo que piensa cada uno de los autores mencionados en el párrafo anterior y cómo lo están entendiendo las comunidades indígenas.

3.3.1 Pierre Bourdieu

Al capital social le da un tratamiento de tipo instrumental, su análisis se centra en el beneficio que tiene el ser humano cuando es partícipe de determinados grupos y en la construcción de relaciones sociales. Lo define como “el conjunto de los recursos reales y potenciales que se vinculan con la posesión de una red duradera de relaciones más o menos institucionalizadas de conocimiento y reconocimiento; u, otros términos, con la pertenencia a un grupo como conjunto de agentes que no están solamente dotados de propiedades comunes (susceptibles de ser percibidas por el observador, por los otros o por ellos mismos, sino que también están unidos por lazos permanentes y útiles.)”¹⁹

Entonces, el capital social es un medio que permite acceder a otros tipos de capital, como el económico y cultural, es decir, esta relación social les da la posibilidad a los individuos a reclamar los recursos poseídos por los demás individuos que componen la red.

Con el capital social, la persona tiene la capacidad de acceder a recursos económicos y a incrementar su capital cultural por el contacto que tiene con expertos, intelectuales o instituciones con reconocimiento y prestigio.

¹⁹ Bourdieu, Pierre. Le capital social. Notes provisoires, en actes recherche en sciences sociales, nro 31. 1980. Cit, por Portes, Alejandro. Capital Social: sus orígenes y aplicaciones en la sociología moderna. Fondo de Cultura Económica. 1999. Pág. 285.

También hace referencia a tres aspectos presentes en el concepto de capital social:

“a. los beneficios materiales y simbólicos, que implica la participación de redes – el volumen del capital social que posee un agente particular depende tanto de la extensión de la red de relaciones que él puede efectivamente movilizar como del volumen capital (económico, cultural y simbólico) poseído en propiedad por cada uno de aquellos que se vinculan - ; b. la necesidad de su construcción mediante estrategias de formalización – la existencia de una red de relaciones no es un don natural, ni tampoco un don social (...) sino el producto de un trabajo de instauración y mantenimiento que es necesario para producir y reproducir esas relaciones durables y útiles (...) estrategias de inversión social conscientemente o inconscientemente orientadas (...) hacia la transformación de relaciones contingentes, como las relaciones de vecindad, de trabajo o las mismas de parentesco, en relaciones a la vez necesarias y efectivas, que implica relaciones durables significativamente sentidas (sentimientos de reconocimiento de respeto, de amistad, etc.) o institucionalmente garantizadas (derechos); y c. el intercambio de objetos materiales y simbólicos que suponen comunicación – y a través del reconocimiento mutuo y el reconocimiento de la pertenencia al grupo que él implica, produce el grupo y determina el mismo tiempo los límites de grupo.”²⁰

Frente a estos tres ámbitos distingue tres formas de capital:

²⁰ Caracciolo, Mercedes y Foti, María. Economía solidaria y capital social. Paidós. 2003. Págs. 36 y 37

- a. Económico - constituido por los ingresos, la fortuna, el patrimonio, etc.
- b. Cultural - en el que se distingue tres estadios: el incorporado, es decir, el poseído como parte integrante de la persona, también llamado habitus (esquemas comunes de percepción, concepción y acción); el objetivado, en forma de bienes culturales como libros, pinturas, instrumentos, máquinas o equipo de creación, etc.; y el institucionalizado, determinado fundamentalmente por la posesión de grados escolares que se definen en el conocimiento.
- c. Social - el conjunto de redes sociales que un actor puede movilizar en provecho propio y de su comunidad. En este caso específico, los actores pueden obtener acceso directo a recursos económicos (capital económico) y a recursos de información y conocimiento (capital cultural) portado por individuos o instituciones que a su vez les otorga un mejor posicionamiento social para la obtención de mayores recursos económicos.

Un punto que considera Bourdieu es el uso del término red social, que es un tipo específico y novedoso de capital social que permite su creación y mantenimiento, además de ser la garantía tangible de que las garantías de reciprocidad no sean defraudadas. En este sentido, H. Poggiese concibe a las redes como una relación articulada que desarrolla la práctica de la intersectorialidad e integralidad: Pertenecer a una red significa trabajar con otros, formando parte de un proceso donde se intercambia información, se generan nuevos conocimientos, se potencian las experiencias, se intercambian recursos, se hacen prácticas integradas y se construyen modelos replicables para otros proyectos.

3.3.2 James Coleman

Coleman perteneciente a la Escuela Norteamérica de Sociología define al capital social “como una diversidad de entidades con dos elementos en común: todas consisten en algún aspecto de estructuras sociales y facilitan ciertas acciones de los actores –ya se trate de personas o actores corporativos- dentro de la estructura ... El valor del concepto de capital social descansa en el hecho de que identifica ciertos aspectos de estructura social por sus funciones ... los actores establecen relaciones intencionalmente y continúan en ellas cuando siguen proveyéndoles beneficios.”²¹

Entonces, el capital social constituye un recurso inherente a las estructuras de las relaciones sociales porque facilita el logro de objetivos personales que no se alcanzarían si no existen vínculos sociales, por lo tanto, las relaciones sociales permiten que las personas se coordinen para generar una acción colectiva que se evidencia y se asume en sus formas más variadas (uso de amigos y conocidos como fuente de información, las relaciones de autoridad y organizacional) y se desarrolle en los más diversos contextos societales, permitiendo una reorientación de las obligaciones y de las expectativas, así como el desarrollo de normas y sanciones dentro de una comunidad.

Para Coleman, las sociedades actuales no se caracterizan por el individualismo sino por su grado de interdependencia y de intereses que dependen o están bajo el control de otros actores, pues “...el individuo no actúa independientemente, los

²¹ Coleman, James. Foundations of social theory. Cambridge, Mass. Harvard University Press. 1990. Pág. 305.

objetivos no son alcanzados independientemente, y los intereses no son completamente egoístas.”²²

El capital social funciona en el instante en que un individuo hace algo por otro, confiando en que el se comportará de forma recíproca en el futuro, esta relación conlleva a crear expectativas de reciprocidad de quien hizo el favor y de obligaciones de no romper con la confianza de quien recibe el favor, es decir, en algún momento el favor será restituido. Con estos planteamientos el capital social es un recurso que:

- Facilita a las personas conseguir sus intereses.
- Es inherente a la estructura de las relaciones sociales.
- Cuando los favores del capital social se hacen obligaciones, el individuo logra sus objetivos, esperando que la retribución se produzca en el momento más conveniente para él.
- El capital social queda sujeto a factores como el grado de confiabilidad del entorno social, las necesidades actuales de los individuos y al grado de cercanía de las redes sociales.

Otro aspecto a considerar es el desarrollo e internalización de normas y sanciones en este proceso que permiten regular las conductas y facilitar ciertas acciones y restringir otras, señalando lo que es aceptable en la comunidad y determinando qué comportamientos, valores y actitudes son castigados, los cuales quedan sujetos a sanción.

²² Ibid. Pág. 301.

Cuando se refiere a las redes sociales las establece como una condición para el establecimiento de obligaciones y expectativas de responsabilidad, así como del surgimiento y el desarrollo de sistemas de normas y sanciones, la cual se presenta siempre que existan lazos de respeto hacia el otro.

Distingue 3 tipos de capital, el físico creado por los cambios en la materia producidos por las herramientas que facilitan la producción; el capital humano creado por los cambios en las personas que conforman conocimientos y capacidades que les permiten actuar de manera innovadora y el capital social creado por cambios en las relaciones entre personas que facilitan la acción.

Como conclusión, el capital social se sustenta en tres elementos: a. la confianza existe en un ambiente social, que implica expectativas de cumplimiento de las obligaciones contraídas; b. el uso de las relaciones sociales para adquirir información; c. la existencia de normas efectivas. Para que esto se facilite están las redes sociales cerradas, que implica el contacto cara a cara con sus miembros y las asociaciones voluntarias, que pueden ser utilizadas para otros propósitos que aquellos para los que fueron originalmente creadas.

3.3.3 Robert Putman

Putman define al capital social como “aspectos de la organización social, tales como confianza, normas y redes, que pueden mejorar la eficiencia de la sociedad y facilitar la acción coordinada.”²³ Su teoría se centra en comprender los problemas que

²³ Putman, Robert. Making Democracy Work. Princeton University Press. 1993. Pág. 167.

presenta la acción colectiva, especialmente cuando trata sobre la cooperación a favor del bien común o del oportunismo que son los que determinan y repercuten en el desarrollo económico y democrático institucional de las comunidades.

Cuando habla de desarrollo se refiere a las condiciones institucionales de una comunidad cívica para acceder a él: considera que el capital social se va acumulando históricamente y de ello dependen las opciones actuales de desarrollo de una comunidad determinada.

Para que el desarrollo se dé en una comunidad es necesario confianza, reciprocidad, redes sociales y compromiso cívico. A la confianza la define como “un componente esencial del capital social (...) La confianza lubrica la cooperación. Cuanto mayor es el grado de confianza dentro de una comunidad, mayor es la probabilidad de cooperación. Y la cooperación a la vez refuerza la confianza.”²⁴ Es importante recalcar que la confianza surge cuando puede predecir en alguna manera la conducta de los otros. “Uno no confía que una persona hará algo porque simplemente dice que lo va a hacer, sus opciones disponibles y sus consecuencias, su capacidad, etc., uno espera que él elegirá hacerlo.”²⁵ La confianza individual da lugar a la confianza social que se forma en la construcción de redes sociales y en la constitución de normas de reciprocidad.

El principio de reciprocidad contrarresta a las conductas oportunistas generando más confianza entre sus participantes cuando estas se concretizan; mientras tanto, las redes sociales garantizan la continuidad de las relaciones y facilitan para que los miembros se puedan encontrar en otras oportunidades.

²⁴ Ibid. Pág. 171.

²⁵ Ibid. Pág. 171.

Para Putman las relaciones horizontales son las que originan el capital social y desarrollan las redes de compromiso cívico, como: asociaciones, consejos, clubes, organizaciones... “Las redes de compromiso cívico constituyen una forma esencial de capital social: cuanto más densas son las redes de una comunidad, más probable es que los ciudadanos estén dispuestos a cooperar para el beneficio mutuo.”²⁶ Estas redes facilitan la comunicación, mejoran el flujo de información sobre la confiabilidad desde experiencias pasadas que asientan bases para el futuro y permiten el desarrollo de normas definidas de reciprocidad

A pesar de que las propuestas que hacen estos 3 autores tienen diferencias formales, el vínculo que les une es que consideran al capital social como un bien público, en donde todos los actores están insertos en él, son partícipes y beneficiarios de sus procesos, por ello es que el desarrollo local lo toma como parte de su esencia, porque busca la integridad social desde las acciones colectivas.

La creación, mantenimiento y acumulación de capital social permite que todas las personas se apropien y se beneficien de sus resultados y se inserten en la estructura social para que se favorezcan de esta producción social. Entonces, si la ciencia y la tecnología tienen la capacidad de involucrarse en la vida social de los indígenas a través de la reciprocidad, confiabilidad y de las redes sociales su incidencia será fructífera porque adquieren un carácter integrador y valorativo, ya que rompen su esquema de poder y se convierten en áreas más equitativas al considerar las necesidades e intereses del otro.

²⁶ Ibid. Pág. 173.

En este proceso la comunicación es un factor esencial para el desarrollo del capital social, porque es la que permite los nexos entre los diferentes actores y es la que posibilita en menor o mayor grado que los individuos adquieran confianza a través del diálogo y la participación de los actores sociales. Sin una comunicación horizontal y ascendente efectiva frente a la comunidad sería imposible la construcción de capital social y un desarrollo local.

Para que el desarrollo local y el capital social se constituyan en una acción ciudadana de alcance público es necesario “traducir el capital comunitario en una nueva institucionalidad pública, la potencialidad de las redes sociales de compartir intereses sectoriales y territoriales, al igual que la habilidad de procesar la conflictividad local en el marco de representaciones plurales y participación directa en la toma de decisiones en escenarios públicos. Representan un aprendizaje colectivo para pasar del comunitarismo a la democracia local.”²⁷ Y estas transformaciones que siempre enmarcan el reconocimiento de la pluralidad y la diversidad, se hacen palpables en los pueblos indígenas en la interculturalidad, que recoge toda su cosmovisión para su reconocimiento, valoración y permanencia en el tiempo como pueblos indígenas y aceptando las manifestaciones mundiales que los rodean.

La interculturalidad es el instrumento que permite en los pueblos indígenas construir un capital social y promover el desarrollo local porque integra a las dos propuestas a partir de la pluralidad, autorreflexión, autoestima, la valoración de uno mismo y el respeto a las diferencias.

²⁷ Bebbiton, Anthony y Torres, Hugo. Capital social en los Andes. Abya Yala. 2001. Pág. 161.

Estas manifestaciones constituyen elementos esenciales en el mundo indígena que se deben considerar para que la ciencia y la tecnología sean parte de estas realidades, por tal motivo es importante entender la concepción de interculturalidad.

3.4 Interculturalidad

A partir de lo que predijo Marshall McLuhan²⁸ sobre la aldea global y que hoy se materializa en la interconectividad de la información a nivel mundial como el sistema que rompe fronteras a través de las TIC, también resurgen las múltiples identidades que buscan contrarrestar los procesos de homogenización a partir de la reconstrucción de proyectos y visiones que integren las particularidades.

La interculturalidad constituye una de esas propuestas que consideran la pluralidad y la diversidad, la recreación de una utopía social, un proyecto común de convivencia de las diferentes identidades, la comunicación participativa y horizontal y la posibilidad de una forma de vida en donde se consideren los valores, las diferencias y al otro. Para entender mejor su marco de referencia y propuesta, se presenta a continuación algunas definiciones y posteriormente una interpretación de su perspectiva en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

²⁸ Herbert Marshall McLuhan fue un educador, filósofo y estudioso canadiense. Profesor de literatura inglesa, crítica literaria y teoría de las comunicaciones, es uno de los fundadores de los estudios sobre los medios y ha pasado a la posteridad como uno de los grandes visionarios de la presente y futura sociedad de la información. Durante principios de los 70, estableció el término “aldea global” para describir la interconectividad humana a escala global generada por los medios electrónicos de comunicación.

3.4.1 Definición de interculturalidad

De acuerdo a Orlando Antonio Rodríguez y María José Martínez, la interculturalidad en un primer momento implica el reconocimiento y el respeto mutuo de diversos valores étnicos y culturales. Este reconocimiento es el que permite consolidar una sociedad pluricultural y practicar una interculturalidad. Para ellos esta definición queda en el campo lírico, porque implica más que reconocimiento entre instituciones o individuos, pues es un proceso de construcción y desarrollo que se da en el ámbito educativo, cultural, social, jurídico, económico y político.

Luego retoman la definición del CONPLADEIN (Consejo Nacional de Planificación de los Indios y Negros del Ecuador), quienes definen a interculturalidad como un espacio de autorreflexión y autoestima basada en la valoración de uno mismo, acogiendo al propio con aprecio y respetando lo diferente; es un espacio de experiencias sociales y culturales de adquisición de nuevos conocimientos y prácticas cotidianas. La objeción que ponen a este concepto es que hace referencia a grupos que tienen baja estima, su prioridad no está en la cultura, por lo tanto las prácticas de valoración y respeto pueden responder a situaciones hegemónicas y dominantes.

Finalmente, definen a la interculturalidad “como contacto y diálogo cultural, debe darse dentro de un marco de igualdad de derechos y condiciones, por lo tanto se plantea una serie de exigencias para un proyecto de construcción de convivencia democrática.”²⁹ Este concepto tiene validez siempre y cuando todos los ciudadanos tengan acceso a las mismas oportunidades de vida, educación, empleo, salud, etc. En el

²⁹ Rodríguez Orlando y Martínez, María. Artículo. Neoindigenismo, interculturalidad y desarrollo local. Diálogo intercultural: Memorias del Primer Congreso de Antropología Aplicada. Pág. 83.

caso del Ecuador que se caracteriza por ser una sociedad desigual, dependiente y dominada es difícil aplicar el precepto, sin embargo, su reto está en construir interculturalidad a partir de acciones democráticas y equitativas en todos los campos, incluyendo el social y el económico. Esta posición hace que no se le trate sólo como un medio de reconocimiento al otro, sino que también está inmerso en prácticas que permitan romper con parámetros de hegemonía y dominación y que genere marcos de respeto, solidaridad y comunitarismo.

Para *Otilia Lux de Coti* en su artículo: *Realidad multilingüe y desafío intercultural*, entiende a interculturalidad como “un proceso social, educativo y político que tiene por finalidad la construcción de una dinámica de la realidad social basada en el replanteamiento de las relaciones sociales sustentadas en la equidad y en el reconocimiento de las identidades y culturas diferenciadas.”³⁰

Esta definición parte netamente desde la cultura, porque considera la diversidad desde el respeto, la comprensión, la aceptación total y de la vivencia de los valores de las diferentes culturas. Plantea que la educación es el modelo idóneo para una intervención social y para una mediación en nuevo proyecto sociopolítico.

Milton Cáceres, considera que la interculturalidad es una de las cualidades de vida. “Es la expresión de que la vida es una concurrencia de diversidad y de sus múltiples maneras de establecer una relación, combinación y articulación a través de diferentes procesos dialécticos. La vivencia entre culturas constituye una cotidianidad

³⁰ Lux, Otilia. Artículo: Realidad multilingüe y desafío intercultural. Revista Pueblos indígenas y educación Nro 54. Enero – julio 2004. Pág. 19.

relacional de los seres humanos que en nuestro caso han sido encuentros y desencuentros.”³¹

Ante esta definición se puede concluir que en el Ecuador siempre ha existido una relación histórica entre los negros, indios, cholos, mestizos, montubios³² y blancos que han construido en mayor o menor medida vínculos entre diversos. Entonces, esta relación social empírica muestra la posibilidad de generar procesos de interculturalidad definidas en la sociedad ecuatoriana a partir de las experiencias vividas por los pueblos que componen el país.

En el Primer Congreso de Antropología Aplicada, realizado por la Universidad Politécnica Salesiana de Quito, Patricio Guerrero Arias dice que la interculturalidad significa entre culturas, es decir, “relaciones, interacciones; interculturalidad no es simple existencia de culturas diferentes, sino las convivencias de éstas en su diferencia, y la convivencia es sólo posible desde la vivencia desde la propia vida cotidiana entre diversos pueblos culturalmente diferenciados y con sentidos propios y distintos de la existencia. Implica encuentros dialogales y una continua relación de alteridad entre sujetos concretos, entre seres humanos positivos de visiones distintas del mundo, entre los que se producen intercambios simbólicos de significados y sentidos.”³³

Desde este concepto la interculturalidad es un proceso que se va construyendo día a día para que adquiera significado de carácter social resultante de las prácticas

³¹ Cáceres, Milton. Artículo. Interculturalidad y democracia. Estudios interculturales 2. La interculturalidad: mirada desde nuestra realidad diversa. Pág. 26.

³² Montubios se designa a los campesinos que viven en las zonas rurales de la Región Costa del Ecuador.

³³ Guerrero, Patricio. Artículo. La interculturalidad solo será posible solo desde la insurgencia de la ternura. Estudios interculturales 2. La interculturalidad: mirada desde nuestra realidad diversa. Pág. 39.

sociales concretas y concientes de los actores sociales, políticos e históricamente concretos.

Todas las definiciones presentadas mantienen algunas constantes, las más importantes están dadas en la diversidad, el respeto a las diferencias, los valores y en la construcción social. La ciencia y la tecnología para ingresar en el mundo indígena debe insertarse e involucrarse con estos procesos que le darán una constante más democrática y pluralista, y es aquí donde la comunicación juega un papel trascendental porque es el nexo que permitirá que ciencia y tecnología y conocimientos tradicionales puedan convivir en la diversidad como entes equitativos y respetuosos de las identidades de los pueblos indígenas.

3.4.2 Interculturalidad desde la visión indígena

Para los indígenas ecuatorianos, representados por la Confederación Nacional de Indígenas Ecuatorianos, CONAIE, manifiesta que la interculturalidad es el respeto a la diversidad de las nacionalidades y pueblos ecuatorianos, desde el reconocimiento y respeto a los derechos, sin distinción de ninguna naturaleza. “el reconocimiento, promoción y vigencia de la diversidad garantiza la unidad y permite la convivencia e interacción fraterna y solidaria entre las nacionalidades y pueblos lo que garantiza el establecimiento de un Estado plurinacional... hasta alcanzar el desarrollo económico, político y social en un marco de mutua cooperación, reciprocidad e igualdad.”³⁴

³⁴ CONAIE. Primer Congreso de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador. 2002. En línea, disponible en http://www.conaie.org/es/di_educacion/index.html; Internet; accesado el 12 de mayo del 2007.

La interculturalidad es el reconocimiento de las diferencias a través de la transformación del conjunto de la sociedad ecuatoriana, proponiendo soluciones imaginativas para promover el respeto a la diferencia y de unidad en la diversidad y generando proyectos de desarrollo local que involucre a todos los grupos sociales pero con una visión incluyente y no discriminatoria.

Para que la interculturalidad trascienda en el campo indígena hay que considerar tres elementos:

- *Comunitarismo* – que permite reproducir las dinámicas sociales para fortalecer las identidades y las formas de simbolizar los conocimientos tradicionales, también permite una libre autonomía, determinación y expresión de los saberes colectivos. Se expresa en la escuela comunitaria, en las historias, cuentos, mitos, ritos, cantos, fiestas, juegos, etc., que son prácticas diarias por donde se difunden y transmiten sus conocimientos.

El sentido comunitario se expresa en las familias y en las relaciones de parentesco sanguíneo y espiritual, que permiten la toma de decisiones y acciones a favor de la comunidad, como el acceso a la tierra, al agua, al páramo, etc.

- *Solidaridad* – es una acción de estima y consentimiento social que favorece a la armonía en las relaciones interfamiliares en la comunidad. Los conocimientos, sabidurías y el arte son patrimonios colectivos que se comparten y están al servicio de todos los miembros de la comunidad.

- *Reciprocidad* – “en el mundo animal andino todo está dándose continuamente, generándose, manteniendo y cambiando su armonía interior, este es el mundo de la diversidad, de la heterogeneidad, donde cada quien ya sea un hombre, un árbol, una piedra es una persona, en el sentido de que dialoga y es recíproca de igual a igual con cualquier otro, pues siempre está relacionado con equivalentes (la equivalencia de los heterogéneos) a pesar de su incompletitud y pertenencia a una comunidad.”³⁵

La reciprocidad se manifiesta en las acciones de dar y recibir, en las relaciones de horizontalidad que permiten el desarrollo de los conocimientos y sabidurías en las comunidades indígenas a través de una construcción dialógica y recíproca que posibilita el crecimiento continuo, armónico e integral.

Si los conocimientos tradicionales se manejan desde la interculturalidad a través del comunitarismo, el respeto y la reciprocidad, entonces la ciencia y la tecnología deben entrar en esta dinámica si quieren lograr apropiación social en los indígenas, ante esta situación necesariamente deben tener una visión pluralista que les permita abrirse de su percepción global a un campo local, y así involucrarse con contextos propios de los pueblos indígenas.

³⁵ Churuchumbi, Guillermo. Concepción de la minga. Universidad Politécnica Salesiana – Universidad de Valencia. 2003. Pág. 26.

3.4.3 La pluralidad de la ciencia y la tecnología para insertarse en la interculturalidad

Para construir una sociedad plural e intercultural es necesario romper con la visión homogenizante que mira sólo las culturas dominantes y que niega las identidades locales. Entonces, la ciencia y la tecnología juegan un papel importante en esta transformación, porque al constituirse en un instrumento de poder, tienen también la capacidad de constituirse en una fuerza insurgente, liberadora que puede abrir la perspectiva de una nueva dimensión de existencia individual como colectiva en las sociedades indígenas.

Este proceso será posible cuando la ciencia y la tecnología y el mundo indígena se encuentren en igualdad de condiciones para el intercambio de recursos materiales y simbólicos en su propia cultura, con la de los otros, generando de esta manera condiciones de apertura plena, en donde puedan ser reconocidas como distintas para abrirse a una mutua y enriquecedora influencia que faciliten el vínculo de significados y se resemanticen sentidos.

“Es necesario abrirnos a la vivencia de la dialéctica de la alteridad, pues la base es el diálogo en igualdad de condiciones con todas las otredades sociales y culturales, de todos los actores sociales diversos, los mismos que deberían tener igualdad de oportunidades de poder para su desarrollo autónomo, para que se respeten sus derechos y para que puedan cumplir sus deberes y obligaciones, respetando siempre especificidad cultural y sus diferencias pero esto no puede ser posible si alguno de ellos se mantienen sordos, e irrespetan a los otros y ejerce

formas de dominación y de poder sobre los demás, de ahí es que no puede haber interculturalidad si existe dominación y hegemonía.”³⁶

A alteridad y otredad se les va entender como el conocimiento del otro, que es la propuesta indígena al utilizar estos dos términos. Ello conlleva una ética democrática, donde la equidad está marcada por la diversidad, la construcción de la persona y el individuo en el encuentro con la complejidad y su posicionamiento frente al otro. Constituye un proceso auto reflexivo y emancipatorio que se desarrolla desde el ser en el que uno aprehende el mundo, en la intersubjetividad que implica el aprender a aprender con los otros, en el diálogo de saberes en un contexto de interculturalidad en el que se define la particularidad de cada situación de la comunidad.

Entonces, cuando se dé la ruptura de la dominación, hegemonía y poder de la ciencia y la tecnología dominantes frente a los otros modos de hacer ciencia y tecnología, es en el instante que adquiere un carácter pluralista y esté en la capacidad de servir a los demás sin pensar en lineamientos de mercado.

3.5 El pluralismo de la ciencia y la tecnología

El pluralismo con respecto a la ciencia y a la tecnología parte de que existen diferentes maneras legítimas de conocer la realidad por medio de prácticas y recursos cognoscitivos de los seres humanos. Las representaciones de la realidad se hacen desde diferentes puntos de vista porque tienen intereses y propósitos específicos diversos,

³⁶ Guerrero, Patricio. Artículo. La interculturalidad solo será posible solo desde la insurgencia de la ternura. Estudios interculturales 2. La interculturalidad: mirada desde nuestra realidad diversa. Pág. 41.

porque son productos de las representaciones y de las prácticas humanas que son variadas y que conllevan a que haya una serie de interpretaciones teóricas.

“La tesis pluralista afirma que el conjunto de prácticas y de esquemas conceptuales de los que poseen las comunidades epistémicas y las culturas son, por lo general, diferentes. Muchos de ellos conducen a un reconocimiento legítimo de la realidad, y no hay razones para creer que convergen hacia una única, verdadera y completa descripción de la realidad – más bien hay razones para pensar que eso es imposible.”³⁷

Por lo tanto para León Olivé existen diferentes mundos de hecho, es decir, que los miembros de comunidades lingüísticas o científicas viven mundos diferentes.

Al hablar de “comunidades epistémicas”³⁸ o culturas que viven diferentes realidades, incluso inconmesurables, no significa que no puedan desarrollar sistemas de comunicación que les permitan aprender de las otras comunidades de cómo han conceptualizado su mundo, además les da la posibilidad de ponerse de acuerdo sobre algunas cuestiones para realizar prácticas coordinadas si les interesa plantearse objetivos y proyectos comunes. El nexo que favorece para que se dé este proceso es una comunicación democrática que permite relacionarse en espacios de equidad a pesar de ser diferentes.

³⁷ Olivé, León. Multiculturalismo y pluralismo. Paidós. 2003. Pág. 125.

³⁸ Las comunidades epistémicas constituyen un grupo de personas o entidades que comparten una cierta percepción sobre los problemas públicos y tratan de impulsar un conjunto de análisis y propuestas para impulsar una política o un cambio normativo. Las comunidades epistémicas pretenden introducir innovación en las decisiones políticas. Definición obtenida del artículo: Análisis de las políticas públicas del profesor J. Subirats, miembro del Departamento de Ciencia Política de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Para Thomas Kuhn, quien propone un pluralismo constructivista manifiesta que la existencia y naturaleza de los objetos son dependientes de los marcos conceptuales; los objetos y hechos en el mundo varían cuando se cambia de marco conceptual a otro. Por eso el mundo cambia con el tiempo y de una comunidad a otra.

Ante esta postura la concepción pluralista rechaza la idea de racionalidad absoluta, como la idea de relativismo extremo porque hay un reconocimiento a la diversidad de recursos, la misma que es siempre variable y no permite consensos de racionalidad universal.

A partir de esta postura se genera un relativismo, que no es del tipo que afirma que las evaluaciones se pueden hacer a partir de estándares internos al marco conceptual desde donde se hace la evaluación, más bien lo que permite son evaluaciones de diferentes puntos de vista, así como la cooperación de diferentes miembros de otras comunidades.

“Esta pluralidad requiere la adopción de un relativismo que no excluya la posibilidad de crítica desde puntos de vista diferentes, sino que, por el contrario, dé cuenta de cómo la crítica es indispensable para el progreso del conocimiento.”³⁹ Y como el propio Kuhn manifiesta, “que a pesar de que el mundo cambia con el tiempo y de comunidad en comunidad, sin embargo ése es el mundo real que conocemos y con el cual interactuamos”.⁴⁰

³⁹ Olivé, León. El bien, el mal y la razón. Paidós. 2003. Pág. 183.

⁴⁰ Ibid.

En el pluralismo hay un reconocimiento a la diversidad de recursos siempre variables y de principio que establecen lo que significa comportarse racionalmente, lo que impide un consenso universal. Los acuerdos que se buscan son específicos, de cuestiones de hecho y normativas, estos procesos facilitan una coordinación y una cooperación entre distintos con el fin de realizar acciones conjuntas tendientes a obtener fines de interés común.

El pluralismo conlleva a las comunidades a alentar la interacción y la interpretación recíproca entre miembros de culturas diferentes, con concepciones distintas del mundo y estándares de evaluación distintos. Y como dice el filósofo chileno, Miguel Orellana⁴¹ “cada una de las partes debe vivir de acuerdo a sus propios valores, pero debe tratar como valores, es decir, con respeto, aunque sin obediencia, alguna de las costumbres ajenas, las que encarnan la identidad de formas de vida legítima a las cuales pertenece.”⁴²

La construcción de la ciencia y la tecnología no debe ceñirse a las pautas tradicionales de aceptar tal o cual conocimiento, su universalidad sólo es válida en un grupo determinado de agentes involucrados con la investigación, para los demás comunidades no cuenta esa identificación, porque sus prácticas han llevado a comprender y a generar otras formas de evaluar el conocimiento, como el caso de las comunidades indígenas que toman como referente las prácticas y las experiencias cotidianas y que dentro de su contexto es aceptado y apropiado por el grupo en donde inciden.

⁴¹ Orellana, Miguel. Una ética del siglo XXI. Universidad Santiago de Chile. 1993. Pág. 72.

⁴² Ibid. Pág. 74.

El pluralismo de la ciencia y la tecnología alcanza vigencia cuando las formas de comunicación también son abiertas, dialógicas, participativas e integradoras, en el momento que adquieran un carácter democrático entonces el flujo de información y conocimientos será compartido, discutido, negociado y apropiado por el grupo de interés, respetando ante todo su cosmovisión, sin alterar su identidad. En este momento, es necesario establecer cómo la comunicación debe integrarse dentro del desarrollo local, el capital social y la interculturalidad.

3.6 La comunicación como nexo del diálogo entre diferentes

En primera instancia la comunicación de la ciencia y la tecnología se la ve como la difusión del conocimiento científico y de las innovaciones tecnológicas en línea vertical, sin la posibilidad de la réplica de sus públicos. Son estrategias que utiliza el poder para mantener su hegemonía frente a las mayorías. Todo lo que divulgan los medios de comunicación sobre ciencia y tecnología está definido desde el interés de unos pocos, no existe una concertación hacia las temáticas que la sociedad desea conocer, están tratadas a partir de una agenda mediática que se concentra netamente en el consumismo del cual la CTS están inmersos.

Ante esta situación, existen propuestas comunicativas para la apropiación de la ciencia y la tecnología a partir de procesos más democráticos, que permitan una participación más activa de la gente y faciliten la construcción de una sociedad más equitativa a partir del diálogo. En el caso de la ciencia y la tecnología y los indígenas ecuatorianos en primer lugar, es necesario buscar puntos de encuentro y de conciliación con el campo de los conocimientos tradicionales y saberes populares a través de los

referentes teóricos y de las prácticas sociales que rigen la vida de los pueblos y que se explicarán en el Capítulo VI, donde se presenta la propuesta comunicativa.

Esta propuesta encierra una necesidad, de ver los procesos comunicativos desde una perspectiva más humana, por lo tanto, que esté más cercana a la vida de los hombres y mujeres. Esto no cae en una mera retórica, se tiene que materializar aprovechando recursos que son propios de las comunidades indígenas y que a pesar de la influencia de las sociedades occidentales por la globalización no han perdido sus formas de comunicación (oralidad) y que se pueden convertir en los instrumentos que permitan a la ciencia y la tecnología socializarse y al mismo tiempo democratizarse, estos espacios pueden ser: la fiesta, la minga, las reuniones comunales, las asambleas, los consejos, los ritos... que muestran acciones solidarias, de amor a la naturaleza, de respeto, etc., y que favorecen a que la comunicación sea más fresca y espontánea por la presencia de un mosaico cultural.

La comunicación debe constituirse en el instrumento que facilite llegar a acuerdos dialógicos, de esta manera satisfacer intereses de cada uno de los involucrados, es decir, “son acuerdos racionales desde la perspectiva de de cada participante, que se puedan lograr mediante el diálogo y la disposición de llegar a puntos de coincidencia sobre la manera coordinada de actuar y resolver problemas comunes, e incluso resolver conflictos. Además, sobre esos acuerdos racionales es posible encontrar aquellos que permitan las críticas recíprocas con base en estándares aceptados en común.”⁴³ En el cuarto capítulo se tratará a más profundidad esta temática, pues es ahí donde se

⁴³ Olivé, León. Multiculturalismo y pluralismo. Paidós. 2003. Pág. 183.

establecerá los parámetros de propuesta comunicativa a partir de todas las consideraciones que se hicieron en este recorrido.

Antes de cerrar este capítulo, se quiere dejar en claro que las propuestas de desarrollo local, capital social e interculturalidad están dadas de la experiencia indígena ecuatoriana, eso no significa que sea la única manera de acercar la ciencia y la tecnología a estas comunidades de manera más democrática, pero por constituirse en temas que en la experiencia han tenido resultados positivos, pueden ser un mecanismo de acercamiento teórico y práctico en estos ámbitos que han sido poco estudiados y no existen referentes puntuales en este vínculo de equidad y justicia que se busca entre ciencia y tecnología con conocimientos tradicionales a partir de una propuesta comunicativa.

CAPÍTULO IV

4. La comunicación como el medio para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos

Después de establecer y entender los elementos teóricos y marcos de referencia de la ciencia y la tecnología desde el ámbito social e indígena, es necesario determinar en este capítulo los parámetros comunicativos que se van a utilizar para desarrollar la propuesta de apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos desde la comunicación.

Para que la ciencia y la tecnología puedan formar parte en la vida de los indígenas ecuatorianos es importante establecer los medios de comunicación que permitan a las comunidades conocer, informarse, participar, criticar y tomar decisiones respecto a los aspectos científicos y tecnológicos que les son útiles en su cotidianidad sin que afecten a su cosmovisión y permitan mejorar su calidad de vida.

Entonces, la comunicación se constituye en el nexo, el canal o el medio que posibilita la interrelación de la ciencia y la tecnología con el mundo indígena, pero no desde una perspectiva de dominación, imposición o poder, sino a partir de procesos democráticos en donde todos los involucrados tengan las mismas oportunidades, la posibilidad de acceso, participación y decisión respecto a los elementos de la ciencia y la tecnología que les son útiles dentro de sus contextos.

Para determinar todos estos aspectos entre ciencia, tecnología, indígenas y comunicación es necesario hacer una revisión teórica de cómo se está entendiendo la comunicación de la ciencia y la tecnología, establecer bajo qué modelos comunicativos se están desarrollando las áreas mencionadas e identificar cuál de ellos es el más idóneo para generar apropiación social de la ciencia y la tecnología en las comunidades y pueblos indígenas del Ecuador.

4.1 Algunos conceptos de la comunicación de la ciencia y la tecnología

Dentro del espectro de la comunicación de la ciencia y la tecnología, existen una serie de conceptos que se manejan cuando se habla de las maneras de cómo hay que informar a la sociedad respecto a estas temáticas, por ello es necesario entender la forma en que están enfocados y entendidos términos como: difusión, divulgación, periodismo científico, comunicación pública, popularización y apropiación social de la ciencia y la tecnología.

El profesor venezolano Antonio Pasqualli¹ define a *difusión* como “el envío de mensajes elaborados en códigos o lenguajes universalmente comprensibles, a la totalidad del universo receptor disponible en una unidad geográfica, sociopolítica, cultural, etc.”² Entonces difundir es como derramar o desparramar libremente y pone como ejemplos de este precepto a la publicidad comercial y la radiodifusión de régimen

¹ Antonio Pasqualli estudió Filosofía en la Universidad Central de Venezuela, doctorándose en filosofía en La Sorbona de París (1957). Amplió estudios en las universidades de Oxford y Florencia. Catedrático de filosofía moral y comunicación social en la Universidad Central de Venezuela en Caracas, en la Facultad de Humanidades y Educación, orientó su acción investigadora y formativa hacia el fenómeno de la comunicación y de los medios.

² Definición sacada de la entrevista realizada al periodista científico Manuel Calvo Hernández, quien cuenta con una página web en donde están publicados artículos relacionados con divulgación científica. En línea, disponible en <http://www.manuelcalvohernando.es/articuloi.php?id=36>; Internet; accesado el 16 de mayo del 2007.

competitivo. Para este autor la difusión es un elemento macro, de alcance general, en donde todas las personas tienen la posibilidad de acceder a cualquier tipo de información científica y tecnológica, independientemente que sea de su interés o entendimiento.

En cambio para el mexicano Luis Estrada³ hace el uso de difusión cuando se hace referencia a personas que conocen sobre un mismo objeto de investigación, es decir, el intercambio de conocimientos entre individuos agrupados por un mismo campo profesional o intereses específicos.

Como se nota no existe un parámetro determinado para establecer el concepto de esta palabra, sin embargo, lo que distingue a este término “es que presupone que el destinatario de un mensaje conoce el tema, aunque no sea experto. Por ello, muchos califican a este tipo de comunicación como horizontal.”⁴

Entonces, la difusión científica no es otra cosa que transmitir información al público de los conocimientos de una disciplina determinada, el público también puede ser profesionales de otras áreas. Es importante recalcar que el encargado de transmitir estos mensajes es el investigador que lo hace generalmente por revistas y hoy por Internet.

Retomando otra vez a Pasqualli, la *divulgación* la entiende como “el envío de mensajes elaborados mediante la transcodificación de lenguajes crípticos a lenguajes

³ Luis Estrada es uno de los pilares de la divulgación científica en México. Actualmente dirige el Seminario de Cultura Mexicana, es miembro del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM y coordina el proyecto Temas de Ciencia Contemporánea.

⁴ Calvo, Manuel. Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud. UNAM. 2001. Pág. 15.

omnicomprensibles, a la totalidad del universo perceptor disponible,”⁵ es decir, divulgar viene a ser vulgarizar y hacer accesible una información, que en este caso sería científica o tecnológica. Para él la divulgación es el periodismo científico, además el mensaje se dirige a personas de diferentes condiciones en el campo de la preparación educativa – profesional.

Para este autor, la divulgación científica busca también informar al público cómo se elaboran los conocimientos científicos, pero mostrando aquello que puede ayudar a resolver problemas a través de resultados concretos. En este aspecto no hay que olvidar que una divulgación óptima se logra cuando se considera el contexto de la cultura general. Otro asunto a considerar es el lenguaje que se maneja, debe ser accesible, decodificado y de informaciones científicas y tecnológicas. Este tipo de comunicación está en las revistas, museos, conferencias, bibliotecas, cine, radio, televisión, charlas, talleres, coloquios, etc.

Para Estrada la divulgación está en la comunicación del investigador y del comunicador con el público en general, a esta modalidad le llama comunicación vertical. Por medio de esta forma de comunicación se puede distribuir una riqueza cultural y hacer justicia, ya que no se puede tener una mejor calidad de vida mientras la sociedad permanezca al margen del conocimiento científico.

“La divulgación de la ciencia es una ayuda para distribuir el conocimiento científico, así que esta actividad no es un remedio automático. Para lograr con ella tal ayuda es

⁵ Entrevista realizada al periodista científico Manuel Calvo Hernández, quien cuenta con una página web en donde están publicados artículos relacionados con divulgación científica. En línea, disponible en <http://www.manuelcalvohernando.es/articuloi.php?id=36>; Internet; accesado el 16 de mayo del 2007.

necesario realizarla en forma profunda y sistemática, pues en otro caso puede ser el disfraz de un peligro. Así como su versión genuina puede ayudar a la superación humana, la simulación de ella no será más que otro instrumento de enajenación, ya sea por entretenimiento o ya sea por manipulación.”⁶

Manuel Calvo en cambio, manifiesta que la divulgación científica es más amplia que periodismo científico, “ya que comprende todo tipo de actividades de ampliación y actualización del conocimiento, con una sola condición: que sean tareas extraescolares, que se encuentren fuera de la enseñanza académica y reglada. La divulgación nace en el momento en que la comunicación de un hecho científico deja de estar reservada exclusivamente a los propios miembros de la comunidad investigadora o a las minorías que dominan el poder, la cultura o la economía.”⁷

Como conclusión, la divulgación científica no debe ser tratada como anecdótica sino como algo sustancial, no hay que olvidar que su propósito es llegar a todos los públicos, incluso a aquellos especialistas de otras áreas del saber. La ciencia a través de sus divulgadores debe mostrar la utilidad de la investigación científica y tecnológica, además de la belleza de lo que revela el descubrimiento, sus pro y contras y las apasionantes aventuras que supone la búsqueda del conocimiento como elementos que permitan a la sociedad involucrarse en la necesidad de informarse sobre ciencia y tecnología.

⁶ Estrada, Luis. Divulgación científica. En Ciencia. 1992. Pág. 76.

⁷ Calvo, Manuel. Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud. UNAM. 2001. Pág. 17.

El *periodismo científico* es otra de las accesiones que se da cuando se quiere comunicar ciencia y tecnología. Para Manuel Calvo⁸ este término “es una especificidad periodística que consiste en informar y divulgar sobre ciencia y tecnología a través de los medios de comunicación de masas.”⁹ A través de esta forma de comunicación se transfiere y distribuye información científica y tecnológica, que inciden en conceptos económicos, culturales y sociales.

Para Arístides Bastidas, en su columna la ciencia amena publicada en el periódico El Nacional de Caracas dice que el periodismo científico sirve para abrir los ojos y añade: “El periodista científico no es un sabiohondo sino un profesional de la información, que pone el ropaje común de todos los días al oscuro y ahuyentador lenguaje que usan los científicos.”¹⁰ Su intención está dada en que la ciencia y la tecnología llegue a la mayor parte de los públicos a través de mensajes sencillos, claros y que sean del entendimiento de las mayorías.

Otro de los conceptos que se utiliza para la comunicación de la ciencia y la tecnología es la *Comunicación Pública de la Ciencia (CCP)*¹¹, corriente que nace en Europa hace 20 años cuando se dio apertura de la Ciudad de las Ciencias e Industrias en París, es decir, cuando los centros de cultura científica, tecnológica e industrial representan estructuras profesionales que están integrando las reglas y las consecuencias de esta nueva dinámica de entender la ciencia y la tecnología.

⁸ Calvo, Manuel. Diccionario de términos usuales en el periodismo científico. Instituto Politécnico Nacional. 2004.

⁹ Ibid. Pág. 141.

¹⁰ Ibid. Pág. 142.

¹¹ La CCP es un concepto relacionado con el fenómeno de movilización social que provocan las innovaciones científicas y tecnológicas en la vida, en el trabajo o en el pensamiento.

A la CCP se lo entiende como un conjunto de actividades de comunicación científica y tecnológica que involucran actividades de publicidad, espectáculos, relaciones públicas, divulgación, periodismo, exposiciones, casas abiertas, clubes de ciencia, la gestión de la opinión pública, etc. Está basada en efectos sociales de progreso científico y vinculado con el periodismo científico.

María de los Ángeles Erazo, coordinadora del Diplomado de Periodismo Científico de la Universidad Central del Ecuador, en su libro *Comunicación, divulgación y periodismo de la ciencia* define a CCP como “una práctica sociocultural que se inscribe dentro de una sociedad determinada, con orientaciones político – culturales definidas y con un manejo discursivo adecuado para públicos específicos. Comprende actividades de ampliación y actualización del conocimiento científico, que puede realizarse desde la educación no formal, a través de los medios de comunicación y en espacios abiertos para el diálogo.”¹²

Su búsqueda se centra en el acercamiento a la sociedad de diferentes aspectos de las prácticas científicas para que se promueva la reflexión y apropiación del conocimiento científico y de las innovaciones tecnológicas dentro del entorno de los públicos.

Pierre Fayard, Director del Centro Franco-Barsileño de Documentación Científica y Técnica en Sao Paulo, considera que la CCP adquiere trascendencia con el surgimiento y consolidación de las sociedades tecnocráticas, porque se liberaron importantes corrientes de la Comunicación Pública de la Ciencia, como: el problema del

¹² Erazo, María de los Ángeles. *Comunicación, divulgación y periodismo de la ciencia*. Ariel. 2007. Pág. 21.

control social de los expertos y la democracia tecnológica; la postura de comunicar para existir, que hizo un imperativo para los actores económicos, sociales y científicos; la discusión sobre la reestructuración social y la competencia internacional de la ciencia y la tecnología; y el problema del dominio de la naturaleza, se constituyen en aspectos que están en discusión y que tienen que ser parte del escenario público para comprender las nuevas condiciones, el entorno, para moverse en él, adaptarse y poner en práctica nuevas herramientas, es decir, dar sentido a la vida misma a partir de los conocimientos e innovaciones.

En América Latina a través de la Red Pop auspiciada por la UNESCO y el Convenio Andrés Bello cuando quieren referirse a la comunicación de la ciencia y la tecnología utilizan la palabra *popularización*. Para Jorge Huergo docente de la Universidad de la Plata, el término popularización “no sólo consiste en un persistente involucramiento de los sujetos en los procesos colectivos de conocimiento, razonamiento, pensamiento y crítica acerca de cuestiones científicas y tecnológicas; sino que, además, consiste en una persistente democratización de las producciones científico-tecnológicas, esto es: trabajar en favor del acceso, la apropiación y el uso de las producciones alcanzadas por una sociedad, que dejan de ser individuales o particulares, para convertirse en colectivas. Esto porque la comunicación dialógica no sólo gira en torno a formas, a ocasionales encuentros espontáneos, sino que se refiere a contenidos, a producciones sociales, sobre las cuales se basan los procesos de apropiación y de producción de significados.”¹³

¹³ Huergo, Jorge. Popularización, mediación y negociación de significados. Red Pop. En línea, disponible en <http://www.redpop.org/publicaciones/lapopularizacion.html>; Internet; accesado el 17 de mayo del 2007.

Entonces, todo proceso de la comunicación de la ciencia y la tecnología, para adquirir el carácter de popularización debe considerar los contenidos científicos y tecnológicos como objeto de la comunicación, que se generan en un proceso social, que responde a una situación histórico - cultural en donde se han construido y reconstruido realidades y desde donde se comprenden para hacer uso de las mismas.

La Liga Iberoamericana de Astronomía considera que la popularización de la ciencia y la tecnología “persigue que amplios sectores de la población accedan al desafío y la satisfacción de entender en el universo en que vivimos, y sobre todo, que puedan imaginar y construir, colectivamente los mundos posibles.”¹⁴

A partir de esta definición su rol está en una rápida expansión de la generación y circulación del conocimiento y de la información, para evitar que los poderes económicos sean los únicos que accedan a estas áreas. La popularización de la ciencia y tecnología pretende que el conocimiento científico y tecnológico sea un componente central de la cultura, de la conciencia social y la inteligencia colectiva.

Pedro Leitão y Sarita Albagli, docentes de la Universidad Federal de Río Janeiro y miembros del Instituto Brasileño de Información de la Ciencia y la Tecnología definen la popularización de la ciencia y la tecnología como: “el uso de recursos y procesos técnicos para la comunicación de información científica y tecnológica para el público en general y la asumen como sinónimo de vulgarización científica.”¹⁵ Para estos autores la ciencia y la tecnología debe llegar a la sociedad a través de diferentes

¹⁴ Planetario Carl Sagan y La Liga Iberoamerica de Astronomía. Artículo: Programa de divulgación y popularización de conocimientos científicos y tecnológicos. En línea, disponible en <http://www.liada.net/>; Internet; accesado el 17 de mayo del 2007.

¹⁵ Lozano, Mónica. Hacia un nuevo contrato social: la popularización de la ciencia y la tecnología. UNAM. 2005. Pág. 34.

medios tecnológicos de comunicación, utilizando estrategias que le permita diseminarse en el conjunto social.

Finalmente se va a definir *apropiación social de la ciencia y la tecnología*, que es el concepto a utilizar para la propuesta comunicativa.

De acuerdo a Eduardo Posada, Director del Centro de Investigaciones de Física de la Universidad Nacional de Colombia, manifiesta que la apropiación social de la ciencia y la tecnología “es como una estrategia de cambio social y cultural dirigida a lograr en el ámbito social una reflexión crítica sobre la ciencia y la tecnología; una relación crítica con el conocimiento; y una promoción de la cultura científica.”¹⁶ A partir de esta definición es claro que su propósito es que la ciencia y la tecnología lleguen a la sociedad, pero no sólo como información, sino que adquiera un carácter de transformación, que permitan mejorar la calidad de vida de la colectividad desde una perspectiva integradora, en donde todos los actores tengan la posibilidad de ser participes directos de las decisiones sobre qué y cómo aprovechar de los conocimientos científicos y tecnológicos para beneficio común y desarrollo de los pueblos.

Para Maloka¹⁷ la apropiación social de la ciencia, la tecnología e innovación constituye “la consolidación de una cultura basada en el conocimiento y en el aprendizaje para toda la vida. Debemos crear la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, como ejes de

¹⁶ Ibid. Pág. 38.

¹⁷ Maloka es un Programa del Gobierno de Colombia de cobertura nacional con proyección internacional, de carácter cultural, educativo, científico, tecnológico, recreativo y turístico, que aporta a la construcción de una sociedad basada en el conocimiento, a través del diseño de múltiples estrategias de apropiación social de Ciencia y Tecnología, generando espíritu crítico y conciencia sobre su impacto en la vida cotidiana y el desarrollo social, económico y cultural de los colombianos.

nuestro desarrollo económico y social, articulados a los procesos productivos y a nuestra cotidianidad.

La responsabilidad de cada ciudadano es ser copartícipe del proceso de cambio y de la toma de decisiones a favor de lo colectivo por encima de lo individual. Proponemos estrategias para generar un cambio cultural de fondo.”¹⁸

Para la apropiación social que se propone es necesaria una comunicación integral de la ciencia y la tecnología con los grupos sociales a través de los espacios de educación formal, como no formal e informal y de esta manera lograr una alfabetización científica y tecnológica en los ciudadanos desde prácticas democráticas que integren aspectos sociales, profesionales, lúdicos, utilitarios, operativos y éticos.

Dentro de esta dinámica para que haya apropiación social de la ciencia y la tecnología desde la comunicación es necesario considerarla como un proceso formativo que permite a las personas, desde temprana edad, acceder al conjunto de conocimientos y tecnologías que hacen posible la transformación de la naturaleza por el ser humano y participar en ámbitos de invención, fabricación y uso de los descubrimientos e innovaciones que se crean y recrean con el fin de satisfacer necesidades humanas, pero desde un componente reflexivo, crítico y de participación pública.

Desde ésta óptica, entonces es necesario la propuesta de un modelo democrático para tomar decisiones sobre aspectos del desarrollo de la ciencia y la tecnología y para

¹⁸ Maloka. Foro Maloka: Propuesta para política nacional de ciencia, tecnología e innovación. En línea, disponible en www.maloka.org/.../2006/1/Estructura%20Inicial%20No.%2011%20politica%20de%20ciencia%20y%20tecnología.doc; Internet; 17 de mayo del 2007

promover una acción ciudadana que permita resolver problemas de sus contextos y mejoren su calidad de vida respetando su entorno social.

Los espacios de la comunicación democrática para la apropiación social de la ciencia y la tecnología deben generar y fortalecer iniciativas orientadas a los procesos de comunicación científico - técnica, a partir de medios que estén vinculados con su realidad, que no solo se encarguen de informar sino de formar en temas de CTS que ayuden a las comunidades a construir y reconstruir su desarrollo como pueblos diversos pero unidos por una misma causa.

Al hacer esta propuesta, de que la ciencia y la tecnología debe generar apropiación social y considerando los conceptos trabajados anteriormente, se entiende que existen diferentes modelos de comunicación para que los públicos accedan a la ciencia y la tecnología, entonces para entender este primer momento, es necesario revisar cada una de las posturas de comunicación para determinar cuál es el que está acorde con el planteamiento de apropiación social.

4.2 Modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología

De acuerdo a la literatura revisada, se puede identificar dos modelos para la comunicación de la ciencia y la tecnología: el de déficit, que se divide en simple y complejo; y el democrático que serán explicados posteriormente. Las diferencias que se dan en estos modelos se establecen a partir de tres aspectos: la concepción del público, los objetivos que persiguen y el tipo de comunicación que promueven. En el modelo de déficit el público carece de conocimientos científicos, el objetivo fundamental de la

comunicación es suplir estas carencias y sus estrategias promueven una sola línea de acceso al conocimiento, ciencia y tecnología - público. En el modelo democrático el público y los científicos son reconocidos como poseedores de conocimientos, valores e intereses, su objetivo es lograr la participación activa de los distintos sectores en la resolución de conflictos que involucran conocimiento de base tecnocientífica, y sus estrategias promueven procesos de comunicación de doble vía entre la ciencia y el público.

John Durant, Director del MIT Museum News Release, plantea las diferencias entre el modelo de déficit y el modelo democrático en el siguiente cuadro:

MODELO DE DÉFICIT	MODELO DEMOCRÁTICO
Privilegia los científicos y enfatiza una línea de comunicación a una vía desde los expertos hacia el público lego.	Busca establecer una relación de igualdad entre científicos y no científicos y enfatiza el diálogo entre expertos y público lego como condición previa para la satisfactoria resolución de los desacuerdos.
Privilegia el científico sobre otras formas de experticia.	Reconoce la existencia de múltiples (y ocasionalmente conflictivas) formas de experticia, y busca acomodarlas todas a través de debates públicos abiertos y constructivos.
Privilegia el conocimiento formal como la llave de la relación entre ciencia y público.	Considera un amplio rango de factores, incluidos conocimiento, valores, (intereses), y relaciones de poder y confianza.

FUENTE: Este cuadro analítico se elaboró a partir de la propuesta de Durant sobre modelos de comprensión pública de la ciencia, la ingeniería y la tecnología. (Desarrollado por Mónica Lozano)

Con esta primera aproximación, muestra que sus diferencias están dadas en la relación que tienen los científicos con los públicos en el instante que se quiere comunicar los conocimientos científicos y las innovaciones tecnológicas.

Ya para tener una visión más amplia de los modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología se presenta el siguiente cuadro comparativo, el mismo que incluye el modelo democrático y el de déficit con sus divisiones: simple y complejo, estos dos últimos se diferencian en aspectos como: la justificación de la actividad, el tipo de contenidos que privilegian, los contextos en los que se desarrollan, etc.

	MODELO DE DÉFICIT SIMPLE	MODELO DE DÉFICIT COMPLEJO	MODELO DEMOCRÁTICO
Contexto de ciencia	Difusión	Difusión / Educación	Producción (políticas) / Aplicación / Evaluación
Objetivo	Comunicar, utilizando diversidad de medios, conocimiento científico a públicos voluntarios	Lograr valoración y soporte público para la ciencia, una comprensión correcta de la ciencia y del uso del conocimiento técnico	Lograr la participación activa de los sectores poblacionales en la resolución de conflictos que involucran conocimiento científico y tecnológico
Justificación	No se justifica. Es en sí misma una Cosa Buena	Argumentos de tipo económico, político y social. Una mejor comprensión de la ciencia redundará en una mejor toma de decisiones en la vida pública y privada.	Argumentos de tipo político: la democracia participativa. Enfatiza el derecho que tienen todos los actores sociales de participar en la toma de decisiones que afectan su vida
Concepción de ciencia	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento parcial, provisional y, en ocasiones, controversial y potencial productor de riesgo
Público al que se dirige	Público lego en general (exclusión de público escolar)	Público en general (incluye el público escolar)	Público definido a partir de intereses específicos (grupos sociales, empresarios, científicos, tomadores de decisiones política)
Medios	Medios de comunicación masiva y los utilizados para la popularización	Medios de comunicación masiva y de popularización y medios para la enseñanza	Medios participativos: foros, debates, grupos de consenso y desarrollo de proyectos conjuntos entre expertos y no expertos
Énfasis	Traducción (recreación) del conocimiento científico de manera que sea accesible a público no experto	Comprensión y valoración de la ciencia. Aspectos cognitivos	Resolución de conflictos y de problemas sociales. Aspectos cognitivos y sociales
Contenidos	Resultados de la ciencia: hechos, teorías	Resultados de la ciencia: hechos, teorías. Procesos a través de los cuales se produce el conocimiento científico. Procesos a través de los cuales se decide qué es conocimiento científico y qué no lo es	Diferentes tipos de conocimientos y experticia: científico, políticos, empresariales, de los grupos sociales involucrados. Inclusión de otros factores: intereses, valores, relaciones de poder y confianza
Contextos en que se desarrolla	Educación no formal / informal	Educación formal / no formal / informal	Contextos sociales de aplicación

Cuadro elaborado por Mónica Lozano, sacado del libro Programas y Experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Convenio Andrés Bello. 2005. Pág. 65.

4.2.1 El modelo de déficit simple

Este modelo tiene sus inicios en el siglo XIX, su objetivo principal es llevar al público los resultados de la ciencia a través de la información científica. Busca resolver el problema de la traductibilidad del conocimiento científico, es decir, cómo mantener el mensaje del conocimiento sin que pierda su esencia y contenido, así como la posibilidad de que sea entendido por el público en general.

“En la práctica científica se ubica al final del proceso de producción de los conocimientos y tecnologías, en lo que es la difusión de los resultados y en esta medida privilegia como contenidos de la popularización los resultados de la actividad investigadora: los hechos y las teorías. Generalmente las discusiones sobre el para qué se hace esto quedan soslayadas en la medida que se asume, casi por tradición, que llevar los resultados de la ciencia es en sí mismo un objetivo bueno y que no necesita una mayor justificación.”¹⁹

Al respecto Daniel Jacobi y Bernard Schiele, expertos en popularización de la ciencia y sociología de la ciencia, señalan: “la divulgación científica es una práctica sobre la cual no se piensa: Ella parece bastarse por sí sola, sobre la única justificación de su propia producción”²⁰. Entonces, cualquier tipo de conocimiento científico que se genere es una cosa buena.

¹⁹ Lozano, Mónica. Tesina: Hacia un nuevo contrato social: la popularización de la ciencia y la tecnología. Convenio Andrés Bello. 2005. Pag. 41.

²⁰ Jacobi, D y Schiele Bernard (organizadores). *Vulgariser la science – Le procès de l’ignorance*. Seyssel: Editions Champ Vallon, 1988, p:11. Citado por Massarani, Luisa. *A divulgação científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20*. Tesis de maestría, Rio de Janeiro, IBCT-ECO/UFRJ, 1998.

La difusión, la divulgación, el periodismo científico, y la popularización de la ciencia y la tecnología son conceptos que reflejan este modelo. Concibe al mundo dividido en una suficiencia científica y en una deficiencia pública, es decir, el conocimiento científico como algo verdadero e irrefutable, en donde sólo tienen acceso unos pocos, mientras que la sociedad está limitada de información del conocimiento científico, este modelo se identifica con el “GAP del conocimiento.”²¹

En consecuencia, el modelo del déficit es, por naturaleza, asimétrico, unidireccional, de los científicos a los públicos; además no busca persuadir a los públicos sobre el valor de la ciencia y la tecnología, sino que ellos ya deben intuir o reconocer su importancia en la vida de los seres humanos.

El receptor se convierte en un ente pasivo porque solo recibe los mensajes, pues utiliza los medios masivos de comunicación y una retórica particular para llegar a todos los públicos. El tipo de comunicación que se hace es netamente cognitiva, en donde los conocimientos son solamente transferidos y no toma en cuenta aspectos éticos, políticos o sociales.

²¹ Phillip J. Tichenor, profesor de periodismo y comunicación de masas; George Donohue, profesor de sociología, y Clarice N. Olien, profesora de sociología rural de la Universidad de Minnesota, en la década de los 70 proponen la teoría del Gap del Conocimiento, en donde advierten que la capacidad receptiva, de comprensión y asimilación de conocimiento está directamente relacionada con el conocimiento previo del receptor, su inclusión en redes sociales y el nivel selectivo de exposición ante los medios. Al tiempo, la estratificación socio-económica establece un correlato con el interés informativo de la población, de modo que, por lo general, son las clases menos favorecidas las que menor cantidad de información reciben, y no porque ésta no esté a su alcance, sino porque muestran menor destreza receptiva y mayor dificultad de comprensión, circunstancias que, en consecuencia, generan una autoprivación informativa. Pero son también las clases más bajas, por su menor capacidad de contextualización y elaboración de criterios, las más vulnerables a los efectos persuasivos. Las clases menos favorecidas suelen limitar sus consumos al ámbito de lo audiovisual, de modo que la televisión se convierte en fuente dominante y gratificante, sin otros contrastes o complementos. Constituirían el estadio de los info-pobres, mientras que los más favorecidos serán los info-ricos por el acceso a las fuentes y a estar más informados. La hipótesis viene a señalar que conocimiento llama al conocimiento y cobra especial interés en un período marcado por un fuerte desarrollo de las fuentes y estructuras tecnológicas destinadas a la distribución de información y conocimiento. (información obtenida de la página web: Infoamerica.com. <http://www.infoamerica.org/teoria/donoltich1.htm>)

4.2.2 El modelo de déficit complejo

Frente a las críticas que recibe el modelo de déficit simple por ser de privilegio de los investigadores científicos, por su unidireccional, asimetría, pasividad, de tipo informativo y cognitivo, grupos sociales buscan una alternativa de comunicación que empiece a involucrarse en temas de políticas científicas y a hacer reflexiones sobre las distintas disciplinas del saber.

Estas nuevas inquietudes conllevan a la necesidad de incluir dentro de las agendas políticas la comunicación de la ciencia y la tecnología una forma diferente de comunicar ciencia y tecnología, pues constituye el elemento esencial para el desarrollo de los Estados y en la vida privada de los individuos. Un ejemplo de lo planteado es la publicación del reporte al *Royal Society* de Londres titulado *The Public Understanding of Science*, que manifiesta:

“Una tesis básica del informe es que una mejor comprensión pública de la ciencia puede ser un elemento fundamental en la promoción de la prosperidad nacional, en elevar la calidad de la toma de decisiones pública y privada y en el enriquecimiento de la vida de los individuos... Promover la comprensión pública de la ciencia es una inversión en el futuro, y no un lujo que puede permitirse solamente cuando existen recursos”²².

²² Royal Society. The Public Understanding of Science Royal Society. 1985. Pág.9. Cit, por Irwin y Wynne.

Para justificar la necesidad de la comprensión pública de la ciencia la Royal Society considera los siguientes elementos:²³

- Prosperidad nacional (por ejemplo, una fuerza de trabajo más calificada)
- Realización económica (por ejemplo, efectos benéficos de la innovación)
- Política pública (decisiones públicas informadas)
- Decisiones personales (por ejemplo, sobre dieta, tabaco o vacunación)
- Vida diaria (por ejemplo, comprendiendo qué sucede alrededor de nosotros)
- Riesgo e incertidumbre (por ejemplo, concerniente al poder nuclear)
- Pensamiento contemporáneo y cultura (la ciencia como una rica área de investigación y descubrimiento humano)

“Así, la popularización empieza a ser asumida ya no solamente como una cosa buena, sino que se sustenta en torno a unas necesidades que abarcan los ámbitos de la vida social, cultural, política, económica y privada de los individuos. Pero además, la popularización aparece como una estrategia privilegiada en el logro de otro objetivo básico: que la sociedad valore y apoye la ciencia. Las reacciones críticas en contra de la ciencia son entendidas como problemas del público en la comprensión del fenómeno científico y las acciones se dirigen a la medición, explicación y búsqueda de remedios a los aparentes déficit en la correcta comprensión y uso de la ciencia (Wynne, 1995).”²⁴

Bajo estos elementos, el enfoque propone que no solo se debe informar ciencia y tecnología, sino que es necesario que haya comprensión por parte de los públicos

²³ Irwin, A y Wynne B. Misunderstanding science. The public reconstruction of science and technology. Gran Bretaña. Cambridge University Press. 1996, Pág. 5.

²⁴ Lozano, Mónica. Hacia un nuevo contrato social: la popularización de la ciencia y la tecnología. UNAM. 2005. Pág. 41.

respecto a estas temáticas. “Se espera que el público pueda comprender no sólo los hechos de la ciencia y la tecnología, sino también los caminos a través de los cuales el conocimiento es producido y a través de los cuales la comunidad científica decide qué es y qué no es la ciencia.”²⁵

Este modelo está relacionado con el término comunicación pública de la ciencia, que nace con las nuevas manifestaciones que genera las innovaciones científicas y tecnológicas en la vida de gente y por ende de la sociedad. Para Pierre Fayard la CCP se inserta en “el conjunto de industrias culturales, dentro del movimiento generalizado de profesionalización y rentabilización de las actividades comunicativas. Ha surgido con este motivo la figura del animador científico, que puede contribuir, junto con demás actores de la ciencia y la cultura, a hacer posible el diálogo entre científicos y el público, que reclama nuestro tiempo. La prioridad de este diálogo es condición para llegar al necesario equilibrio del conocimiento en los seres humanos que a su vez constituyen una de las bases de la democracia cultural.”²⁶

Este modelo, además de preocuparse de dar a conocer los conceptos y aplicaciones de ciencia y tecnología, también comienza a hacer investigaciones de las actitudes y percepciones públicas sobre la ciencia.

Los dos modelos de déficit que se mencionan, caerían en lo que Jürgen Harbemas²⁷ llama el desborde de la racionalidad instrumental de su ámbito legítimo

²⁵ Irwin, A y Wynne B. Misunderstanding science. The public reconstruction of science and technology. Gran Bretaña, Cambridge University Press, 1996, Pág. 8.

²⁶ Calvo, Manuel. Diccionario de términos usuales en el periodismo científico. Instituto Politécnico Nacional. 2004. Pág. 51.

²⁷ Jürgen Harbemas estudió filosofía, psicología, literatura alemana y economía en la Universidad de Gotinga, Zurich y Bonn, fue ayudante y colaborador de Adorno en el Instituto de Sociología de Francfort

(dimensión del trabajo y de la actividad productiva) al ámbito de la comunicación y de la dimensión simbólica imponiéndose de esta manera la colonización de lo cotidiano, es decir, se desarrollan bajo la relación fin – medio.

A pesar de que su intención final es llegar a los no especialistas o a los expertos de otras áreas, tendencialmente más asuntos se van considerando como propios de los científicos y tecnólogos. A medida que esto pasa se impone una idea “cientificista”²⁸ del mundo. Va desapareciendo la posibilidad de debatir sobre los valores y los fines de la sociedad, lo que conduce a una cientifización de la política.

Para Habermas, las condiciones de posibilidad para impedir un proceso de racionalización total están en el terreno de la acción comunicativa, a la que le entiende como la interacción de por lo menos dos actores capaces de desarrollar un lenguaje y de acción que establecen una relación interpersonal. En este contexto, los actores buscan entenderse sobre una situación de acción para poder así coordinar de común acuerdo sus planes de acción y con ello sus acciones. El concepto central es interpretación, refiriéndose principalmente a la negociación de definiciones de la situación, es decir, constituye una relación de los sujetos. ...

“la represión que ejerce la racionalidad instrumental se aprecia en términos absolutos por el grado en que reprime las dimensiones simbólicas del mundo de vida; siendo ese

del Meno. Entre 1964 y 1971 ejerció como profesor en la Universidad de Frankfurt, y se convirtió en uno de los principales representantes de la Teoría Crítica. De 1971 a 1983 se desempeñó como director en el Instituto Max Planck para la "investigación de las condiciones de vida del mundo técnico-científico". En 2001 obtuvo el Premio de la Paz que conceden los libreros alemanes y en 2003 gana el Premio Príncipe de Asturias de Ciencias Sociales.

²⁸ Cientificismo es la fe de las ciencias en sí mismas, es decir, la convicción de que a la ciencia no se le puede entender ya como una forma de conocimiento posible, sino que ha de identificar conocimientos con ciencia. Es la tentativa de fundamentar el monopolio cognoscitivo de la ciencia y de las normas en este sentido, incluso, la autocomprensión metateórica de las ciencias. (Habermas. Perfiles filosóficos – políticos. Pág. 30.)

el patrón de referencia, la posibilidad de despliegue de la trama intersubjetiva comunicativa, reflexiva – dialógica emerge como la dinámica a la cual han de recurrir los sujetos sociales para contener la racionalidad totalizante y preservar su mundo de vida, su potencialidad creadora de valores, normas y sentidos intersubjetivamente mediados, independientemente articulados y orientados”²⁹

Es aquí en donde los nuevos movimientos sociales juegan un papel trascendental, porque ellos son los que ahora están en la posibilidad de dar a la ciencia y a la tecnología un uso de tipo social y por ende acceder a procesos más democráticos, modelo que se presenta a continuación, el mismo que es investigado por Mónica Lozano.

4.2.3 El modelo democrático

En contraposición de los modelos de déficit, aparece como nueva propuesta el modelo democrático a partir de las reflexiones y discusiones que se generan en ámbitos de la política, la educación, las ciencias sociales y de experiencias específicas como la evaluación participativa de tecnologías, que comienzan a cuestionar el tratamiento comunicativo que tiene la ciencia en los públicos, que en la mayoría de los casos se caracteriza por su unidireccionalidad.

El sociólogo francés Philippe Roqueplo, quien ha hecho investigaciones sobre las condiciones de un control democrático del desarrollo tecnológico, en su libro *El reparto del saber*, destaca la democratización de la ciencia, él hace un cuestionamiento

²⁹ Uribe, Gabriela. Acción social, efectividad simbólica y nuevos ámbitos de lo político en Venezuela. Universidad Central de Venezuela, 1995. Pág. 447.

sobre sí la divulgación científica contribuye al reparto generalizado del saber, y el manifiesta que no, porque sólo constituye un discurso, un espectáculo unilateral y a-práctico que genera un efecto vitrina (consumo ostentoso) y refuerza el mito de la cientificidad (a través del conocimiento generar riqueza para distribuir entre pobres y ricos). Finalmente dice:

“Si de verdad se quiere que la proximidad ya real de las ciencias, en el seno de nuestro ambiente concreto, sea en efecto asumida como una apropiación real de ese ambiente, no se puede apostar a la divulgación científica, cualquiera que sea, por lo demás, su eficacia cultural. Es preciso utilizar itinerarios de apropiación del saber que cortocircuiten el desvío impuesto por los medios masivos de comunicación; es decir: el conjunto de las relaciones concretas de cada uno con su propio ambiente, relaciones que deben ser elucidadas in situ, por medio de un proceso de comunicación, no ya espectacular sino bilateral y práctico.”³⁰

Robert Dahl, profesor emérito de ciencia política en la Universidad de Yale, constituye otro investigador que discute sobre la democratización de la ciencia y la tecnología. El analiza el control de las armas nucleares en EEUU como caso límite con el fin de explorar la capacidad de la democracia para controlar los procesos científicos y tecnológicos modernos. Manifiesta que la política nuclear norteamericana sólo se decide en pequeños grupos de poder, esto muestra que las minorías deciden frente a las mayorías con el fin de obtener el control. Ante esta eventualidad, considera que los procesos democráticos deben adquirir un carácter público y participativo para lo cual propone los siguientes requisitos.

³⁰ Raqueplo, Philippe. El reparto del saber. Ciencia, cultura, divulgación. Gedisa. 1983. Pág. 148.

- Asegurar que todos los ciudadanos dispongan fácilmente de información relativa a los programas de discusión política, en nivel y la forma apropiados para reflejar con exactitud el mejor conocimiento disponible.
- Crear oportunidades para que todos los ciudadanos puedan influir fácilmente en los programas de información y a participar de manera relevante en las decisiones.
- Proveer un cuerpo de opinión pública altamente informado que sea representativo de todo el cuerpo ciudadano.

Desde estos elementos Dahl propone:

“un conjunto de organizaciones y mecanismos de información, apoyados en la tecnología disponible, que permitan a los ciudadanos obtener diversidad de información de acuerdo a sus exigencias.”³¹

También existen estudios respecto a los discursos de la ciencia y la tecnología que se enfocan a construir y consolidar ideologías y a defender posiciones e intereses económicos que benefician a grupos de poder definidos, que vienen a ser elementos de cuestionamiento cuando se busca que la ciencia y la tecnología tenga un carácter equitativo y justo.

Bajo este marco de comunicación de poder, unidireccional, poco participativa, es necesario el planteamiento de un modelo democrático que elimine las prácticas tradicionales y genere alternativas en donde todos los actores sociales tengan la

³¹ Dahl, Robert. El control de las armas nucleares. Democracias vs meritocracia. Grupo Editor Latinoamericano. 1987. Pág. 189.

oportunidad de participar en críticas, discusiones y decisiones sobre ciencia y tecnología.

El modelo democrático es el que permite que la ciencia y la tecnología adquieran un carácter pluralista y se concibe dentro de una dimensión cultural más amplia en la que convive con otro tipo de conocimientos distintos pero igualmente importantes. Desde este ámbito a la ciencia y la tecnología se le considera como un conjunto de conocimientos parciales, provisionales y que son propensos de generar riesgos para el medio ambiente y la sociedad, sin embargo, se le sigue dando el valor respecto a la importancia de comprender su dinámica para solucionar problemas en la vida de las comunidades y pueblos.

Mónica Lozano promotora del modelo democrático propone dos objetivos: lograr la participación activa de todos los sectores en la búsqueda de soluciones que involucren a la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas sociales (ambientales, de salud, de desarrollo, etc.) y propender por una resolución dialogada a los conflictos que involucran el conocimiento científico y tecnológico.

Eso significa que la comunicación de la ciencia y la tecnología necesita un espacio participativo que integre a todos los actores para buscar relaciones armónicas con los otros conocimientos y formas de vida diferentes a las de occidente, Fiorino justifica esta postura desde tres razones³²:

³² López, Cerezo José. Participación pública de ciencia y tecnología. Problemas y perspectivas. En línea, disponible en <http://www.oei.es/salactsi/arbor.htm>; Internet; accesado el 19 de mayo del 2007.

- La participación es la mejor garantía para evitar la resistencia social y la desconfianza hacia las instituciones
- La tecnocracia es incompatible con los valores democráticos
- Los juicios de los no expertos son tan razonables como los de los expertos.

Desde este ámbito la sociedad requiere un conocimiento científico, que le posibilite integrarse con las nuevas condiciones de la ciencia y la tecnología, así como relacionarlas con sus vivencias, prácticas, experiencias y conocimientos tradicionales que ya poseen para acceder a un buen nivel de vida pero desde su entorno. Al público se lo identifica como un ente que se informa y conoce sobre temas de ciencia y tecnología, esta nueva dinámica le da la posibilidad de tomar decisiones a favor suyo y de la colectividad, entonces, eso le da la capacidad de actuar en procesos políticos de ciencia y tecnología en las mismas condiciones que los investigadores, gobernantes e instituciones científicas. Para que verdaderamente se consolide el modelo democrático hay que tomar en cuenta los factores de intereses, valores, relaciones de poder, de confianza, lo cognitivo y lo social.

A los públicos ya no se los ve como grupos homogéneos, ahora se definen en función al contexto de aplicación del conocimiento, es decir, se redefinen éstos en relación a sus temáticas y objetivos. “Además de grupos poblaciones específicos (campesinos, indígenas, mujeres, etc.) aparecen como públicos de la popularización los tomadores de decisiones políticas, los empresarios, los científicos y los actores sociales implicados en conflictos con base en el conocimiento científico y tecnológico. Igualmente privilegia estrategias de tipo participativo, foros, debates, proyectos

conjuntos sobre temáticas específicas con la participación activa de diversos actores expertos y no expertos.”³³

En el modelo democrático para que haya apropiación social de la ciencia y tecnología debe contribuir para que los conocimientos científicos y tecnológicos constituyan un elemento importante de la cultura, de la conciencia social y de la inteligencia colectiva para alcanzar una integración armónica en lo cultural, étnico, lingüístico, social y económico.

Entonces, la comunicación de la ciencia y la tecnología a partir de un proceso de democratización permite que lo formal se integre con lo no formal, que el discurso científico se entienda con el coloquial, que el laboratorio se involucre con lo doméstico y lo cotidiano, que los conocimientos científicos y tecnológicos sean parte del ciudadano común y que estén en la discusión diaria para que se conviertan en temas de opinión como se hace con la política, economía e incluso los deportes.

La comunicación a través de su modelo democrático facilita para que la ciencia y la tecnología adquieran un carácter de diálogo y de interdisciplinariedad, lo que consolida a la integración de diferentes campos del saber, enfoques teóricos y metodológicos, así como inculca en la población procesos de auto – aprendizaje y educación de por vida.

Finalmente, es necesario dejar en claro dos cosas, la primera es que el uso de términos como difusión, divulgación, popularización, comunicación pública de la

³³ Lozano, Mónica. Hacia un nuevo contrato social: la popularización de la ciencia y la tecnología. UNAM. 2005. Pág. 48.

ciencia tienen diferentes variantes de acuerdo a los autores o escuelas, su interés principal está dado en encontrar un concepto que integre todo el proceso de comunicación de la ciencia y la tecnología, por ello es que en muchos textos su tratamiento es indistinto y sin bases firmes conceptuales, en la propuesta a realizar el término que se utilizará será apropiación social. Y la segunda, es respecto a que los modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología no están divorciados, el uno puede apoyarse en el otro, es decir, se hibridan, pues son parte de la dinámica social, por lo tanto su uso puede conjugarse con el objetivo único de hacer una mejor comunicación de la ciencia y la tecnología.

De los modelos presentados, el que va a permitir una apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos es el democrático, pues sus principios teóricos son los que se adaptan a la realidad indígena, es decir, facilitan los elementos que van a generar procesos de equidad entre ciencia y tecnología con saberes y conocimientos tradicionales a partir de dos ámbitos, el desarrollo local y la interculturalidad.

4.3 Comunicación, interculturalidad y desarrollo local desde el modelo democrático de la ciencia y la tecnología.

Para que la ciencia y la tecnología adquieran un carácter de apropiación social y de democratización en los indígenas ecuatorianos, necesariamente tienen que reconocer el valor de los saberes y conocimientos tradicionales como otras realidades y que son válidas en la cotidianidad de estos pueblos, ante esta posición el austriaco, Paul Feyerabend, filósofo de la ciencia dice que “mientras no existan diversas formas de

conocimiento, no podrá existir sociedades democráticas, ya que no puede hablarse de democracia sobre la base de la imposición de un modelo de conocimiento –y de vida– como el único válido.”³⁴

Entonces, cuando exista este reconocimiento se puede iniciar con un proceso de apropiación social de la ciencia y la tecnología en los pueblos indígenas, porque de esta manera se está respetando su cosmovisión, no se altera significativamente la forma de vida y no existe imposición, sino más bien se da un acceso del conocimiento científico y tecnológico, lo que permite que las comunidades tengan la posibilidad de seleccionar y poner en práctica los conocimientos científicos y tecnológicos que les son útiles en su realidad y no atenten con su cotidianidad.

El vínculo que permite este nexo entre ciencia y tecnología con el mundo indígena es la comunicación, quien es la encargada de generar dentro de estos pueblos apropiación social a través de procesos de participación, de conflictos, de consensos y de decisión, a través de mediadores (comunicadores) que son los encargados de transmitir, enseñar y aplicar lo que es útil de la ciencia y la tecnología en la cotidianidad de la comunidad.

La comunicación debe ofrecer los medios que permitan que la transmisión y la apropiación de conocimientos científicos y tecnológicos se realicen de forma democrática y para ello la interculturalidad juega un papel importante porque es la que ofrece los vínculos idóneos para generar una comunicación en donde todos los actores

³⁴ Lander, Edgar. La ciencia y la tecnología como asuntos políticos. Límites de la democracia en la sociedad tecnológica. Editorial Nueva Sociedad. 1994. Pág. 170.

sociales sean participes directos de las decisiones que se tomen en la comunidad para generar desarrollo local.

Para determinar los elementos que se deben considerar de la propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos es necesario entender cómo conciben a la democracia.

4.3.1 La democracia indígena desde la perspectiva del Ecuador

Para el movimiento indígena ecuatoriano el ideal de democracia se lo debe entender como un marco pluricultural y plurinacional, en donde se generen espacios de respeto y reconocimiento del otro, sin embargo, para ellos la democracia está enajenada en la soberanía y en la voluntad, eso atenta contra la colectividad y con la participación ciudadana que es el eje del proceso democrático.

A continuación se presenta cómo algunos líderes indígenas que militan en la de la CONAIE, entienden democracia:

“La democracia tal como me enseñaron en la universidad, es el poder manejado por el pueblo, pero para nosotros, el pueblo no ha llegado a administrar el Estado y peor aún los pueblos indígenas... necesitamos de cambio para vivir una verdadera democracia.”

*Luis Macas*³⁵

³⁵ Luis Macas Ambuludí, dirigente indígena, político e intelectual ecuatoriano de nacionalidad kichwa. Licencia en antropología, lingüística y doctor en jurisprudencia. Fue el primer diputado indígena ecuatoriano en 1996.

“Se dice que vivimos en democracia, simplemente cuando se tiene que dar un voto o elegir, pero no se toma en cuenta que hay gente que no está de acuerdo con esto. No se puede hablar de democracia cuando la gente no puede proveerse de lo necesario para vivir porque no tiene, ni cuando hay imposición de leyes que benefician a un poco de gente que es la que gobierna y mucho menos cuando se quiere negar la existencia de los indios.”

*Blanca Chancoso*³⁶

“Democracia para nosotros es respetarnos mutuamente, respetar las decisiones que tomamos colectivamente, buscar las diferentes formas de vivir todos de una manera digna, tener una autoridad nombrada por todos los que hacemos ese colectivo, sujetarnos a lo que la autoridad emana, aprovechar equitativamente lo que el medio nos da. Todo eso es democracia para nosotros (..) la democracia no existe en el Ecuador.”

*Alberto Andrango*³⁷

Como se nota, la democracia para los indígenas no está determinada en la representatividad en donde la voz de las mayorías no es escuchada y más bien es restringida. En este ambiente predomina el oportunismo, los intereses personales y está a disposición de los procesos coyunturales del país.

Para los indígenas ecuatorianos la democracia es de carácter participativa y dinámica porque dentro de su cotidianidad esta es la manera como resuelven los problemas o situaciones de tipo comunitario. Para ellos la democracia es el respeto a la participación directa del pueblo dentro de las actividades del Estado.

³⁶ Blanca Chancoso, maestra de educación primaria y líder indígena de la provincia de Imbabura, ha sido una de las promotoras que ha luchado por los derechos de los indígenas ecuatorianos.

³⁷ Alberto Andrango, de profesión docente, líder indígena que ha participado en movimientos sociales y locales en favor de las comunidades y pueblos indígenas del Ecuador.

La democracia para los pueblos indígenas parte del pensamiento que el Ecuador es un país diverso, en donde los indios pueden convivir con dignidad y que al igual que los otros están sujetos a derechos. Raúl Yazga en su artículo La democracia que aspiramos los pueblos indígenas, manifiesta:

“Estos nuevos sujetos de derechos, en calidad de colectividades diversas unas de otras, tienen derechos fundamentales, como: a la existencia como pueblos diversos; a producir su organización social y autoridad; al reconocimiento de su territorio, a participar en la administración, uso, usufructo y conservación de los recursos naturales renovables existentes en su territorio; a ser consultados sobre planes y programas de prospección y explotación de recursos no renovables, así como a participar de los beneficios que reporten estos planes y programas; a participar, mediante representantes en organismos del Estado; a legislar, ejecutar y sancionar.”³⁸

Ante esto, la democracia en los indígenas se la entiende como un pueblo unido en todos los ámbitos: político, económico, social y cultural, en donde se practican los valores de su filosofía: *no robar, no ser ocioso, no mentir*, y que vienen a ser los elementos que se consideran cuando se trata de responder y rendir cuentas a la ciudadanía en general.

Dentro de este marco la ciencia y la tecnología, como un aspecto también político debe involucrarse en este proceso democrático indígena para que su incidencia de apropiación social adquiera trascendencia a partir del respeto y reconocimiento de la

³⁸ Llasag, Raúl. La democracia que aspiramos los pueblos indígenas. Cit, por el libro: La minga de la democracia indígena que se elaboró como una síntesis de los foros: Escenarios de interculturalidad multicultural. Yamai Pacha. 2004. Págs. 45 y 46.

existencia de otros saberes y conocimientos que también construyen realidades y que son válidos en la vida de cada uno de los pueblos. Su democratización es la que le da la posibilidad de proyectarse fuera de su entorno y enriquecerse con otras formas de vida a partir del conocimiento.

Para que la democracia sea parte de las prácticas indígenas relacionadas con la ciencia, la tecnología, los conocimientos tradicionales y los saberes ancestrales se necesita también entender otros aspectos para generar propuestas a partir de aquellas herramientas que en la práctica indígena han tenido resultados positivos, como es el caso del desarrollo local y la interculturalidad que se explicará a continuación.

4.3.1 Comunicación y desarrollo local

Uno de los pilares del desarrollo local es la participación como un proceso en que las propuestas nacen de la gente, es decir, la comunidad tendrá poder de iniciativa, negociación, decisión y beneficio como un derecho humano. Para que haya participación es necesaria la presencia de la comunicación que va generar los nexos de entendimiento y de acción de los grupos e instituciones involucradas en el proceso.

Para el desarrollo local, la comunicación es una práctica natural y participativa en la toma de decisiones teniendo como base el respeto y reconocimiento de los otros actores, es decir, constituyen prácticas de intercambio, debate y consideración de la opinión del otro, en donde los comunicadores deben promover estos mensajes a través de los medios de comunicación y a cubrir los espacios de necesidad de diálogo de la comunidad.

“El respeto por la otra persona, así no piense como uno, es la base de la comunicación. La comunicación nace de la gente y se propone entender a la otra persona o personas.”³⁹

Cuando en el desarrollo local se habla de comunicación se la tiene que ver como un intercambio de ideas, conocimientos, experiencias de un determinado problema que va a posibilitar el bienestar de la comunidad a través de un diálogo con una actitud dialogante, con propuestas y que al mismo tiempo recree su realidad.

En este ámbito la comunicación actúa con voluntad para entender al otro, respetando su cotidianidad y cultura para generar relaciones más humanas a partir de esfuerzos comunes que brinden solución a problemas colectivos.

Las formas de comunicación que plantea el desarrollo local están dadas desde las prácticas comunicativas de las localidades, como las sesiones públicas, juntas vecinales, reuniones comunales, las asambleas, y cuando es posible y factible por los medios de comunicación como las radios comunitarias, los periódicos locales, el cine casero, etc. Ya en el campo formal la educación juega un papel fundamental, pues a través de ella se puede integrar a los grupos y la comunicación es la que permite constituir los compromisos colectivos gracias a que permite la generación de espacios de participación y decisión.

La comunicación para el desarrollo local da la posibilidad de ejecutarlo desde lo informal y formal, desde esta perspectiva para que la ciencia y la tecnología adquieran

³⁹ Hoeberichts, Anouk y López, Miguel. Comunicación y radio para el desarrollo local. Abya Yala. 2000. Pág. 30.

un carácter de apropiación social en los indígenas necesariamente tiene que trabajarse desde lo formal, pues para que el conocimiento científico y tecnológico se consoliden en los grupos indígenas, especialmente en las generaciones jóvenes tienen que diseminarse en los centros educativos a través de referentes teóricos y prácticos que respondan a las realidades de esas comunidades, en donde se reconozcan y respeten sus diferencias y tengan la posibilidad de gestar su propio bienestar determinado a partir de sus necesidades y ofreciendo sus propias soluciones. El espacio informal constituye un complemento para reforzar todo el proceso.

Si se considera la visión indígena y como ya se dijo en el capítulo anterior la ciencia y la tecnología en primera instancia deben adquirir una imagen de pluralidad, es decir, reconocer y respetar los otros conocimientos, no imponer un estilo de vida, dar valor a su identidad, y eso se logra cuando las instituciones y los individuos hayan podido desarrollar procesos de comunicación democráticas en donde todos los actores tengan la posibilidad de involucrarse en la construcción y reconstrucción de su destino como individuos y como sociedad. Para lograr este marco es necesario involucrar en la dinámica de apropiación social de la ciencia y la tecnología a la comunicación intercultural, como la herramienta que permite procesos de integración ya sea en la escuela o en lo cotidiano a través del diálogo cara a cara o a través de los medios de comunicación.

4.3.2 Comunicación intercultural

La comunicación para el desarrollo se centra en el uso educativo de los medios de comunicación y sus aplicaciones tecnológicas en las zonas rurales en los casos que lo

ameriten, entonces para comunicar ciencia y tecnología es necesario establecer los elementos comunicativos que se van a utilizar para su apropiación desde la educación, y en este caso se lo hará a partir de la interculturalidad que es la perspectiva que manejan los pueblos indígenas en el Ecuador.

La interculturalidad en este ámbito “propone un cambio de rumbo que venga determinado por los propios actores que toman conciencia de sus diferencias y favorecen tanto el encuentro como el conflicto como formas de enriquecimiento y motor de cambio.”⁴⁰ Estas transformaciones que se dan en el ámbito local necesitan de formas de comunicación específicas, es decir, de tipo interpersonal, mediáticas o tecnológicas dependiendo de las necesidades y prácticas de las comunidades, además tienen que respetar la identidad y cosmovisión de los pueblos indígenas y generar procesos de inclusión y equidad entre ciencia y tecnología con conocimientos y saberes tradicionales a través de la creación de redes de convivencia o comunitarias.

La comunicación intercultural es un ámbito para resaltar las interrelaciones entre la comunicación interpersonal y la mediada, se parte del principio de la dificultad o imposibilidad de comunicación entre los implicados. "El proceso básico empieza con la percepción de las diferencias que sugiere que los participantes a menudo no comparten normas, creencias, valores y ni tan siquiera modelos de pensamiento y conducta."⁴¹ Por ello, es necesario tener en cuenta la comunicación mediada y la interpersonal para que

⁴⁰ La iniciativa de Comunicación. Comunicación, interculturalidad y desarrollo. Apuntes para una nueva estrategia de actuación desde lo local. En línea, disponible en <http://www.comunit.com/la/teoriasdecambio/lacth/lasld-232.html>; Internet; accesado el 20 de mayo del 2007.

⁴¹ Casmir, Fred y Asunción, Nobleza. Intercultural Communication Revisited: Conceptualization, Paradigm Building and Methodological Approaches. Sage. 1989. Pág. 283.

los mensajes adquieran un sentido común cuando se produce la interrelación entre diferentes.

Bajo este enfoque, la comunicación intercultural debe tener una competencia comunicativa y un cierto conocimiento de la otra cultura ya que un mismo discurso puede tener distintos niveles de lectura por lo que es necesario conocer en lo posible al otro desde todos sus ámbitos para generar una interrelación óptima.

La comunicación intercultural no solo implica conocer al otro, también necesita tomar conciencia de la propia cultura. La comunicación intercultural no sólo supone comunicarse con otras culturas sino también hacer el esfuerzo de repensar la propia cultura.

“Un requisito prácticamente imprescindible para la comunicación intercultural es que haya un cierto interés por culturas distintas de la propia. Por supuesto, no se trata de un interés anecdótico o dirigido a confirmar nuestros propios valores. Se trata de ver qué puedo aprender de las otras culturas. Frente a los intentos, propios del colonialismo, de modificar las culturas no dominantes para hacerlas lo más próximas posibles a las dominadoras, en la actualidad se busca conocerlas tal y como son.”⁴²

Considerando lo expuesto, para una comunicación intercultural es necesario:

- Un lenguaje común
- El conocimiento de la cultura ajena

⁴² Alsina, Miguel. La comunicación intercultural. En línea, disponible en <http://wzar.unizar.es/acad/fac/egb/educa/jlbernal/comintercultural.pdf>, Internet; accesado el 20 de mayo del 2007.

- El re-conocimiento de la cultura propia
- La eliminación de prejuicios
- Ser capaz de empatizar
- Saber metacomunicarse⁴³
- Tener una relación equilibrada con los otros

Desde esta perspectiva, el medio no sólo se articula a través de redes internas sino que, al mismo tiempo, se adapta y se hace flexible al cambio según el entorno que se desenvuelve. Se debe tener la capacidad desde cualquier sociedad de propiciar las condiciones para que los individuos sean conscientes de la multiplicidad cultural que les rodea.

Con esta capacidad de los medios de adaptarse a los contextos, en este caso el indígena, están en la posibilidad de reinterpretar y resemantizar los mensajes atendiendo a sus experiencias, a sus conocimientos y cargan de sentido propio los que reciben desde fuera. La comunicación intercultural es la que da sentido desde las diferencias a los procesos de integración entre ciencia y tecnología con la cosmovisión indígena.

De acuerdo al profesor catalán Miquel Rodrigo Alsina, en su libro *Comunicación intercultural* dice hay que tener en cuenta que las interpretaciones no son universales ni acrónicas sino que varían de una cultura a otra y también cambian a lo largo del tiempo, en el seno de una misma cultura.

⁴³ La metacomunicación se refiere a la posibilidad de definir con claridad, entre dos o más personas, el tipo o modo de mensajes que están intercambiando. Es la explicación que nos damos y que solicitamos al otro, acerca de nuestras conductas -y las de nuestro interlocutor- y sus efectos en la relación mientras estamos interactuando. Se trata, en definitiva, de una comunicación acerca de una comunicación. (Sacado de Paul Watzlawick; Janet Helmick Beavin; Don D. Jackson; "Teoría de la Comunicación Humana". Editorial Herder, Barcelona, España, 1983)

Otro aspecto a considerar, es que es necesario pensar siempre en recuperar una perspectiva histórica de los procesos y las prácticas sociales y culturales para conocer nuevas motivaciones, nuevos intereses implicados en el acontecer diario y no anclarse en el pasado.

Para que el desarrollo local adquiriera validez desde esta visión, la participación de los indígenas y el diálogo intercultural son elementos fundamentales para la apropiación social de la ciencia y la tecnología a partir del reconocimiento de la diversidad pero pensando siempre en la unidad. Aceptar esta pluralidad del conocimiento permite la satisfacción de las libertades sociales del individuo que bajo la mediación de la comunicación puede participar en la vida de la comunidad, en el debate público o en la adopción de decisiones políticas.

En este sentido, educar para la apropiación social de la ciencia y la tecnología desde la diferencia fomentando la participación ciudadana a través y con los medios de comunicación constituye una base fundamental para el desarrollo desde la realidad indígena, no sólo como parte de una estrategia de diseño y aplicación sino como un eje transversal que debe atravesar todo el proceso. Los actores locales serán de este modo los que conducirán su futuro.

4.3.3 Comunicación, interculturalidad, ciencia y tecnología

Entendiendo el ámbito comunicativo de la interculturalidad se puede establecer los elementos a considerar para que la ciencia y la tecnología sean parte del proceso

intercultural que se sustenta en una educación alternativa, que busca una integración de los diferentes conocimientos a través de procesos comunicativos democráticos que se practican en cada una de las localidades.

La ciencia en la intercultural debe verse como un conjunto de cambios y reformas curriculares que se deben realizar en el contexto educativo de las ciencias experimentales para responder a la existencia de un contexto diverso, en donde es necesario el reconocimiento de otros conocimientos para que se desarrolle una apropiación integral y armónica, en este caso dentro de los grupos indígenas ecuatorianos.

Para T. Kuhn y I. Lakatos “la ciencia intercultural permite incorporar varias posibilidades para la comprensión y producción de conocimiento. La diversidad de perspectivas no asegura la fiabilidad del conocimiento pero crea las condiciones requeridas para el desarrollo científico. De esta manera, la ciencia esta influida por factores culturales, que son los elementos que le han llevado a lo largo de la historia a cambiar sus propósitos, teorías y metodologías. No hay que olvidar que la perspectiva occidental es una alternativa para producir conocimiento pero no la única, pues la interculturalidad acepta la posibilidad de que conocimientos producidos por tradiciones culturales diferentes a la occidental son igualmente válidos, por ejemplo, en los indígenas ecuatorianos el manejo de energías o el uso de las plantas medicinales.”⁴⁴

A partir de estas definiciones la educación intercultural debe considerar los siguientes elementos para una apropiación social de la ciencia y la tecnología:

⁴⁴ Cit, por Ramírez, Ángel. Problemas teóricos del conocimiento indígena, Revista Yachaikuna. Nro1. 2001. En línea, disponible en <http://icci.nativeweb.org/yachaikuna/1/ramirez.pdf>; Internet; accesado el 20 de mayo del 2007.

- La igualdad de oportunidades de poblaciones culturalmente diversas y el debate no consensuado sobre la naturaleza epistemológica de la ciencia.
- Desarrollo de un modelo de ciencia como práctica sociocultural, con aportaciones externas procedentes de sociología, antropología, historia, filosofía, y en definitiva, de los estudios sociales sobre ciencia y tecnología que sirven de apoyo a tesis defendidas sobre ciencia intercultural.
- Considerar las diferencias de género como subcultura humana transversal presente en todas las identidades culturales y sociales.
- Establecer el papel de los conocimientos tradicionales como parte de la ciencia personal (o ciencia indígena) y su inclusión en el currículo científico.
- Preparar mediadores con una visión pluralista, y de reconocimiento del otro, es decir, dar el mismo valor y tratamiento en el proceso educativo a los conocimientos tradicionales.
- Generar procesos comunicativos democráticos para la participación y toma de decisiones de los involucrados en el aprendizaje de la ciencia y tecnología.

Desde estos elementos la construcción de una ciencia intercultural tiene que definirse a partir del reconocimiento de la diversidad cultural, que se afianza en la construcción de políticas educativas interculturales, políticas de ciencia y tecnología y políticas de comunicación que involucren CTS, que posteriormente se materializan en las aulas a través de una comunicación democrática que permita generar diálogos, participación y acciones prácticas que muestren el valor de la ciencia y la tecnología para el desarrollo de las comunidades sin alterar su cosmovisión y reconociendo el valor de su cultura.

A partir de estos principios se puede alcanzar una apropiación social de la ciencia y la tecnología para los indígenas ecuatorianos, desarrollando una comunicación intercultural democrática que responda a los intereses y necesidades de todos los actores del proceso.

José López Cerezo, en su texto *Ciencia y política del riesgo* propone las siguientes características para que la ciencia y la tecnología adquieran este carácter democrático:

- “Debe ser una actividad guiada por decisiones y encaminada a la decisión informada y a la resolución de problemas.
- Se requiere de una amplia comprensión de las pérdidas, daños y consecuencias relevantes para los agentes implicados, es decir, hay que tomar en cuenta los riesgos ecológicos, económicos, sanitarios, éticos, psicológicos, etc.
- Es necesario realizar un proceso analítico – deliberativo desde una perspectiva científica, pero respetando y resolviendo las necesidades de los implicados a través de la participación y toma de decisiones.
- Por medio del proceso analítico – deliberativo hay que buscar una atención temprana y explícita a la formulación del problema para su solución.
- El proceso analítico - deliberativo debe ser recíproco y recursivo para generar retroalimentación entre ambos elementos.”⁴⁵

⁴⁵ López, José. *Ciencia y política del riesgo*. Alianza Editorial. 2000. Págs. 171 y172.

Con estos parámetros la ciencia requiere de “un diálogo efectivo entre expertos y ciudadanos, lo cual a la vez reclama la existencia de foros y diversos tipos de instrumentos que lo hagan posible.”⁴⁶ La comunicación intercultural conjuntamente con su vínculo que es la educación, deben perseguir una integración entre el conocimiento basado en el sentido común, la experiencia de los pueblos indígenas, conocimiento de los especialistas y el conocimiento de interés colectivo.

Finalmente para terminar con este capítulo se definirán algunos medios de comunicación que se pueden utilizar para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos a partir de prácticas cotidianas, que pueden ser de carácter interpersonal o tecnológico.

Antes de realizar esta presentación es necesario recalcar que la comunicación oral es la forma como se transmiten los conocimientos tradicionales de generación en generación en los indígenas ecuatorianos, su característica primordial es que estos conocimientos son socializados a la comunidad especialmente en actividades religiosas, ritos, la fiesta, el trabajo comunitario, etc. Estos elementos permiten entender y sugerir como se pueden apropiar socialmente la ciencia y la tecnología en estos pueblos.

Entre las formas de comunicación interpersonal y de participación pública se puede considerar los siguientes:

Audiencias públicas – son foros abiertos no estructurados, que a partir de un programa ya determinado los miembros de una institución invitan al público a escuchar las

⁴⁶ Ibid Pág. 172.

propuestas y comentarlas. En este ámbito generalmente acuden personas con un nivel educativo aceptable y líderes sociales.

Parlamentos indígenas – están constituidos por los dirigentes de las comunidades de base, organizaciones y sectores populares que representan a un sector de la comunidad que buscan promover y velar por el desarrollo de los pueblos indígenas según sus propios valores y patrones culturales, sirviendo a la vez como foro político y fomentando las relaciones con otras organizaciones, en un marco de paz, justicia social, libertad, democracia, respeto a los derechos humanos y de plena participación de los pueblos en los procesos de desarrollo e integración.

Asambleas cantonales – grupo de personas que representan a las comunidades u organizaciones que son elegidos democráticamente en sus localidades, se encargan de analizar políticas y estrategias para impulsar la propuesta ciudadana.

Mesas de concertación – constituidas por ciudadanos que buscan canalizar las inquietudes y propuestas ciudadanas, presentadas tanto individual, como colectivamente, con el propósito de identificar y analizar los temas de interés social, a través de esta forma de comunicación se puede intercambiar ideas y criterios, llegando a consensos puntuales, permitiendo agrupar las necesidades más imperiosas, destacando la presencia de presidentes de las juntas parroquiales, dirigentes de comunidades y barrios, asociaciones productivas, corporación de desarrollo agropecuario, educadores, delegados de salud, etc.

Cabildos ampliados – están representados por diversas instituciones que funcionan en la localidad o comunidad, como: universidades, colegios, escuelas, organizaciones barriales, cámaras de producción, las mujeres, colegio de profesionales, organizaciones artesanales, organizaciones de trabajadores, indígenas y campesinos con el propósito de conocer asuntos extraordinarios, además de ser un instrumento de control y rendición de cuentas, son los que conocen la planificación anual del Municipio, los informes de gestión de acuerdo a indicadores de cumplimiento, y emitir pronunciamientos sobre la misma con las recomendaciones pertinentes.

Estas primeras formas de comunicación democrática nacen de la experiencia indígena en actividades políticas para fomentar y desarrollar procesos de gobierno local en donde se dé una participación de la comunidad y se puedan tomar decisiones a partir de los consensos y de la concertación entre los representantes que son elegidos por sus comunidades y quienes al final asumen colectivamente las propuestas que posteriormente se llevan a la práctica. A través de estos mecanismos de participación, se pueden trabajar políticas locales para que la ciencia y la tecnología sean parte del proceso educativo y se inserten en la vida de las comunidades a partir de la comunicación intercultural, cuyo principio se sustenta en el reconocimiento y respeto de otras culturas.

Para acercarse ya directamente a los pueblos indígenas y comunicar democráticamente la ciencia y la tecnología se cuenta con prácticas comunicativas propias de estos pueblos, las mismas que deben considerarse para acceder a estos grupos. “En las comunidades y familias disponen de formas propias de transmisión de los conocimientos, sabiduría, arte y técnicas andinas relacionadas con la agricultura,

manejo de recursos naturales, administración de justicia, economía basados en sistema de reciprocidad y solidaridad, ejercicio de autoridad ritual y social, celebración de festividades y rituales entorno al ciclo lunar y solar, elaboración de arte, artesanías y otros.”⁴⁷ De acuerdo a la “Fundación Kawsay,”⁴⁸ las formas de comunicación más representativas de los indígenas ecuatorianos son:

Minka comunitaria – es el trabajo colectivo de dinamización social, económica, política y cultural, integración de género y generacional, fomenta el espíritu y coraje de los miembros de la comunidad. Es un método de socialización e intercambio de conocimientos prácticos mediante acciones de solidaridad y reciprocidad económica y social.

Rimanakui - conversación, diálogo, acuerdo y compromiso mediante ejercicio de averiguación, disculpas y agradecimiento familiar o comunitario.

Takshai – ceremonia de purificación al día siguiente de la sepultura del difunto, método que fortalece las relaciones familiares y comunitarias.

Rizachi – oración, alabanza de los seres queridos que se encuentran en el más allá, armonía con el espíritu y la vida carnal. Método de agradecimiento a los seres queridos.

Inti raymi – agradecimientos por las cosechas al Dios Sol en el solsticio de verano; el encuentro de jóvenes, hombres y mujeres para la celebración de la fiesta del Sol para alegrarse al son de la música, canciones es la culminación de la recolección de los frutos maduros de la madre tierra. Festividad de integración comunitaria, distribución de

⁴⁷ Churuchumbi, Guillermo. Derecho y pedagogía intercultural. Experiencia y perspectiva, metodología u pedagogía. Fundación Kawsay. 2006. Pág. 65.

⁴⁸ La Fundación Kawsay es una organización no gubernamental que lleva a cabo un proceso académico administrativo y la realización de varios cursos sobre Derechos de los Pueblos Indígenas en convenio con el Instituto de Derechos Humanos de la Universidad de Abo Akademi de Finlandia y de pedagogía intercultural con el reconocimiento académico de la Universidad Linköping de Suecia, como parte de la propuesta regional (Bolivia, Ecuador y Perú) de la Universidad Intercultural Kawsay.

alimentos y bebida mediante rituales de ramas de gallo, gallo emplatado, castillo o aumentos, etc.

Maskay – búsqueda de medicina, búsqueda de curación, alimentación, casa y pesca.

Samay – tiempos de descanso, tiempos de concentración, maduración y revitalización espiritual, física y mental de la persona.

Wakchacaray – el cerro o sitio sagrado se realiza el ritual dependiendo del Apuchick Tayta (Dios Padre y Madre), de lluvias y agua de plantas, animales y seres humanos.

Estos espacios de comunicación indígena constituyen las instancias en donde se puede socializar informalmente la ciencia y la tecnología en las prácticas de sus rituales, estas instancias son la mejor forma de mostrar a los miembros de la comunidad la utilidad del conocimiento científico y tecnológico, considerando que ellos dan valor a algo cuando se evidencia su utilidad en las prácticas cotidianas y son de beneficio común y no atentan contra su cosmovisión.

También es necesario aclarar que los indígenas ecuatorianos no desprecian las tecnologías de la información y la comunicación, muchos de los medios de comunicación son parte hoy de su vida, como el caso de la radio y la televisión, sin embargo su crítica está dada por la interculturalidad a su uso que está centrado en el entretenimiento más que en la educación. Consideran que si se les da otra utilidad pueden constituirse en herramientas didácticas para la enseñanza formal en los centros educativos y contribuir a la formación de una cultura científica.

De este modo, los medios de comunicación deben proporcionar un espacio comunicativo en donde:

- Se promueva el desarrollo de identidades culturales.
- Se busque la reflexión colectiva sobre problemáticas tratadas, ya sean científicas, tecnológicas, económicas, políticas, sociales o educativas.
- Se mantenga una articulación entre los hechos narrados y su contexto.
- Se creen espacios de diálogo, análisis y búsqueda de soluciones a problemas planteados.
- Se diversifique la educación y los avances científicos y tecnológicos, poniendo a la información al alcance de las mayorías, como una herramienta a la promoción de un desarrollo equitativo.
- Se promueva la formación como parte del proceso educativo, en donde se tome en cuenta el ejercicio de los valores sociales y de la ética basada en la tolerancia y en la libertad de expresión sustentada en la alteridad.
- Se propicie una visión de un mundo de cambio, en donde cada individuo y grupo entienda que es participe de la construcción y reconstrucción de su propio destino.

Desde esta perspectiva y desde la propuesta de comunicación de la CONAIE, los medios de comunicación que cumplen con estos presupuestos y que tienen una penetración y aceptación importante en los indígenas del Ecuador son la radio comunitaria y la Internet como los más idóneos para llegar a la gente.

Radio comunitaria – es la que está identificada con su localidad y realidad de la población, se asume como un actor más del quehacer social, pues a través del diálogo busca generar propuestas y formular sus propias alternativas.

Se caracteriza por tener un enfoque de desarrollo local porque cree en la ciudadanía y tiene una capacidad de propuesta como base democrática. Su función está dada en educar, informar y entretener pero a través de una actitud conciente y responsable de su realidad.

“La radio comunitaria propone promover espacios de participación ciudadana en la sociedad, con el fin de que los ciudadanos sean partícipes en la gestión de las autoridades y puedan dar a conocer sus propuestas y negociarlas.”⁴⁹

Las radios comunitarias entienden que las personas en varios momentos de su vida se congregan para formar colectividades, atender las demandas sociales, culturales, ambientales, económicas o políticas, entonces desde estas posiciones o problemáticas ofrecen espacios democráticos para la libre expresión para generar opiniones y propuestas de solución para su vida cotidiana.

Las radios comunitarias constituyen un medio entre ciudadanía y autoridades, que a través del diálogo buscan lograr acuerdos y concertaciones a favor de la comunidad, además constituyen un medio de transparencia, pues son los fiscalizadores de los gobiernos locales, ya que son los que piden cuentas sobre su labor pública para informar a las audiencias.

⁴⁹ Hoerberichts, Anouk y López, Miguel. Comunicación y radio para el desarrollo local. Abya Yala. 2001. Pág. 48.

La Internet – es otro medio que está considerando dentro de su proceso comunicativo, para ellos constituye una herramienta que responde a procesos democráticos por la libertad que da en la circulación de mensajes.

Para la CONAIE “la informática está presente prácticamente en el desarrollo de los sistemas y herramientas de comunicación (desde la producción audiovisual, hasta las herramientas de Internet. Estas tecnologías informáticas son el centro tecnológico de los sistemas. Por eso es imprescindible llevar adelante una alianza estratégica con las asociaciones y personas que desarrollan y programan usando software libre. Para de esta manera garantizar una de las columnas de nuestros sistemas, como son los programas informáticos. Esta alianza debe plasmarse en promover el uso del Software Libre en las organizaciones indígenas, mediante decisiones políticas, pero sobre todo elaborando tutores para el uso de programas y llevando adelante labores de capacitación. Avanzar en el desarrollo de aplicaciones que solucionen nuestras demandas básicas y compartirlas en el conjunto de las organizaciones.”⁵⁰

A pesar de que la propuesta está en proceso de formulación, las intenciones de vincularse con las nuevas tecnologías son evidentes, su intención no está en rechazar lo que ofrece la ciencia y la tecnología, sino que su lucha se da en relación a que no se constituya en un medio de poder y de imposición que altere significativamente la cosmovisión indígena.

Los otros medios de comunicación como la televisión, la prensa, la multimedia, el cine, los títeres, el teatro, la música, entre otros, también se pueden utilizar dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje como herramientas didácticas que permitan la

⁵⁰ CONAIE. Dirigencia de comunicación. En línea, disponible en http://www.conaie.org/es/di_comunicaciones/index.html; Internet; accesado el 21 de mayo del 2007.

comprensión de los aspectos teóricos y prácticos de la ciencia y la tecnología a través de la elaboración de productos comunicativos que tengan un carácter educativo, lúdico e interactivo a favor del desarrollo de cada una de sus localidades, además de contribuir la relación armónica con los conocimientos tradicionales mediante el reconocimiento y el valor que se tiene que dar al otro en espacios plurales.

Con todos los elementos teóricos presentados para la apropiación social de la ciencia y la tecnología muestra que estas disciplinas, si adquieren un carácter de pluralidad, pueden contribuir al desarrollo de los pueblos indígenas del Ecuador porque admiten parámetros de equidad frente al otro y respeta la existencia de otras realidades que son válidas para cada uno de los contextos donde se generan. Entonces estas manifestaciones diversas que buscan unidad, se logran a través de una comunicación democrática que va a ser la que permite a los actores integrarse en una misma dinámica a pesar de las diferencias y actuar en beneficio común, esta relación favorece la construcción de un capital social a partir de la perspectiva intercultural.

Para darle sustento a todo lo que se ha dicho en los 4 capítulos de esta investigación, es necesario conocer cómo los pueblos indígenas del Ecuador e involucrados (comunicadores sociales, líderes indígenas y científicos) están entendiendo la apropiación social de la ciencia y la tecnología, con el propósito de establecer una relación entre lo conceptual y la práctica, y determinar de esta manera qué elementos son útiles para la construcción de una propuesta comunicativa.

En el siguiente capítulo se presentan los cuadros estadísticos, gráficos, análisis y conclusiones de las encuestas aplicadas a la muestra seleccionada en la comunidad de Otavalo; y los análisis y conclusiones de las entrevistas aplicadas a investigadores

científicos, líderes indígenas y comunicadores sociales. Posteriormente estos resultados permitirán establecer los lineamientos en que se va a centrar la propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas del Ecuador.

CAPÍTULO V

5. Otavalo, una visión hacia la comunicación de la ciencia y la tecnología desde las experiencias indígenas

El Capítulo V presenta la investigación práctica respecto a como los indígenas ecuatorianos conciben la ciencia y la tecnología desde su realidad. El grupo de investigación que se escogió fue al pueblo de Otavalo debido a que es un pueblo indígena que por su actividad comercial de artesanías han tenido la posibilidad de contactarse con otras culturas a nivel nacional e internacional, esta característica hace de ellos una comunidad sui generis en relación a sus semejantes, pues esa relación con los otros les da la posibilidad de involucrarse con nuevos contextos.

En relación con la ciencia y la tecnología, los otavalos han tenido la posibilidad de acceder a estas áreas por su condición de pueblo artesanal, industrial, mercantil y migrante que ha posibilitado dentro de la comunidad una convivencia entre conocimientos y saberes tradicionales con conocimientos científicos e innovaciones tecnológicas. Esta dimensión hace de este pueblo idóneo para conocer como están percibiendo la ciencia y la tecnología a partir de su cosmovisión.

En la primera parte se presenta una descripción de su ubicación, geografía y situación socio-económica del pueblo indígena de Otavalo, con el propósito de comprender en que realidad se desenvuelve. Y la segunda parte está constituida por los análisis y conclusiones de las encuestas aplicadas a la población y las entrevistas

realizadas a líderes indígenas, investigadores y comunicadores sociales que conocen sobre la situación de la ciencia y tecnología en el ámbito ecuatoriano.

5.1 Nacionalidades y pueblos indígenas del Ecuador

La Constitución del Ecuador en el artículo 1, del primer párrafo, manifiesta que es un Estado pluricultural y multiétnico, pues su población está constituida por mestizos, blancos, indígenas y afroamericanos. Esta diversidad hace que exista un sinnúmero de manifestaciones culturales y formas de vida, que son reconocidas legalmente y que les otorga derechos para la participación pública.

En el caso de los indígenas ecuatorianos, por ser culturas diversas están divididas en nacionalidades y pueblos.

“Las nacionalidades indígenas son entidades históricas y políticas que tienen en común una identidad, historia, idioma, cultura propia; que viven en un territorio determinado, mediante sus propias instituciones y formas tradicionales de organización social, económica, política, jurídica y ejercicio de autoridad propia.”¹

Nacionalidades	Ubicación (Provincias)
Kichwa	Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Cañar, Azuay, Loja, Zamora Chinchipe.
Awá	Esmeraldas y Carchi
Chachi	Esmeraldas
Épera	Esmeraldas
Tsa´Chila	Pichincha

¹ CODENPE. Nacionalidades y pueblos indígenas del Ecuador. En línea, disponible en <http://www.codenpe.gov.ec/npe>. Internet, accesado el 15 de abril del 2007.

A'I Cofán	Sucumbíos
Secoya	Sucumbíos
Siona	Sucumbíos
Waorani	Orellana, Napo y Pastaza
Shiwiar	Pastaza
Zápara	Pastaza
Achuar	Pastaza y Morona Santiago
Shuar	Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe

“En cambio los pueblos indígenas son una colectividad originaria, conformada por comunidades o centros con identidades culturales que les distinguen de otros sectores de la sociedad ecuatoriana; está regido por sistemas propios de organización social, económica, política y legal.”²

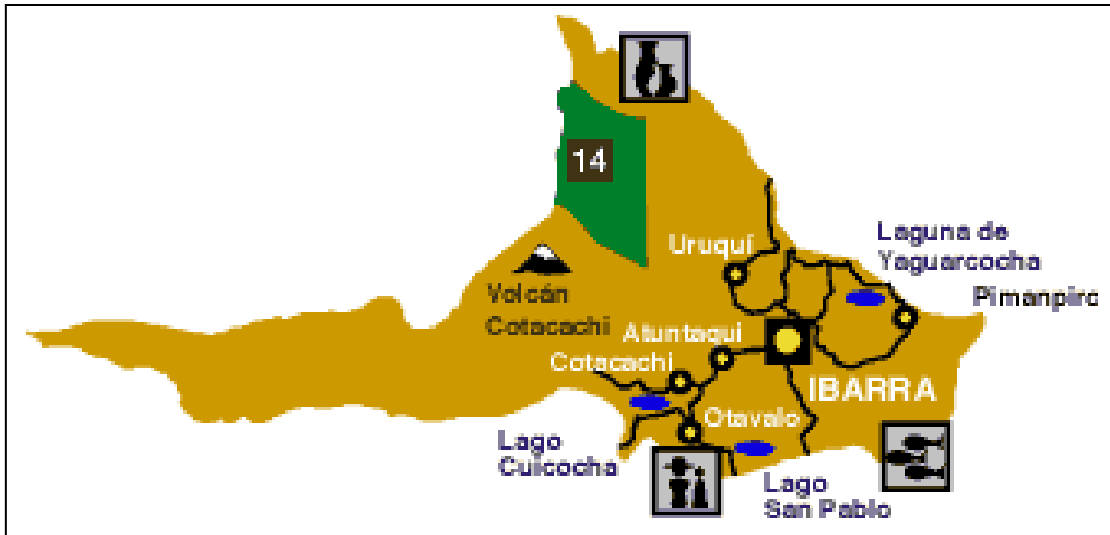
Pueblos Indígenas	Ubicación
Karanki	Imbabura
Natabuela	Imbabura
Otavalo	Imbabura
Kayambi	Imbabura, Pichincha y Napo
Kitu Kara	Pichincha
Panzaleo	Cotopaxi
Chibuelo	Tungurahua
Salasaka	Tungurahua
Karanka	Bolívar
Puruhá	Chimborazo
Kañari	Azuay y Cañar
Saraguro	Loja y Zamora Chinchipe
Kichwa de la Amazonía	Sucumbios, Orellana, Napo y Pastaza
Manta – Wuancavilca – Puná	Manabí y Azuay

De acuerdo a la clasificación que hace el Consejo de Desarrollo de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador, Otavalo constituye un pueblo indígena. A continuación se presenta una descripción del mismo para comprender la realidad de este grupo humano.

² Ibid.

5.2 Otavalo, un pueblo con historia

5.2.1 Ubicación Geográfica



Dentro de la división política del país, constituye un Cantón; está limitada al norte por la Quebrada de Agualongo y el río Ambi, al sur por el Cerro Negro en el Nudo de Mojanda, al este por la Cima del Cubilche y al oeste la confluencia de los ríos Llumirangua y Guayllabamba.

5.2.2 División Política

La comunidad Otavalo pertenece a la Provincia de Imbabura, constituye un Cantón que está dividido en 11 parroquias, 2 urbanas y 9 rurales.

Parroquias	Superficie por Km2	Población
San Luis y El Jordán (parroquias urbanas)	82,1	43.648
Dr. Miguel Egas Cabezas	7,98	4.238
Eugenio Espejo	24,05	6.066
González Suárez	50,92	5.303
San Pedro de Sataqui	8,88	344

San José de Quichinche	89,71	7.271
San Juan de Illumán	21,82	7.218
San Pablo del Lago	64,57	8.985
San Rafael de la Laguna	19,58	4.767
Selva Alegre	137,86	1.722
Total	507,47	89.562

Dato: Sacado del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, la información corresponde la último censo de población y vivienda realizado en el 2001.

En el número de habitantes también están incluidos los blancos y mestizos.

5.2.3 La cotidianidad otavaleña

El pueblo indígena de Otavalo se halla organizado en alrededor de 157 comunas Quichua – Otavalo, las características que les une son los conocimientos y saberes tradicionales; la lengua nativa, el quichua; la vestimenta, las mujeres: las wallcas (collares de mullos³ brillosos color oro), las makiwatanas (mullos rojos de coral que se amarran en las muñecas; las fajas, los anacos (faldas), las fachalinas (son dos mantos uno que cubre el cuello y otro para la cabeza y las alpargatas (sandalias) Los hombres: el poncho; el sombrero de lana o paño; la camisa y el calzón de hilo del algodón; el cabello largo en trenza; y las alpargates (sandalias).

Al igual que el conjunto de pueblos de la nacionalidad Quichuas, los otavaleños se encuentran organizados, en su mayoría, en comunidades; unas relacionadas fundamentalmente con actividades agropecuarias, otras de tejedores – artesanos y comerciantes.

La organización social de influencia es la familia que se encarga de cuidar la moral y las buenas costumbres de sus hijos, los padres se encargan de enseñar lo lícito e ilícito, es decir, lo que es permitido hacer o no en la comunidad. Es de carácter monogámica; sin embargo, debido a la actividad comercial que realizan en el ámbito

³ Los mullos son semillas secas con los que se hacen collares, pulseras, aretes y adornos.

nacional e internacional han adoptado otras formas de organización familiar por contrato o unión libre, en donde predomina el sistema matriarcado debido a que la mujer es la que dirige el hogar y se hace cargo de la producción de artesanías y textiles que los hombres venden en el exterior.

Ya para asuntos de interés colectivo la comunidad se agrupa en asociaciones y cooperativas en donde las reuniones comunales constituyen el medio para tomar decisiones a favor de todos los miembros. Para instancias ya cantonales y provinciales tienen conformados los cabildos, consejo de cabildos y preconsejos. Para el ámbito nacional forman parte de organizaciones como el FICI (Federación de Indígenas y Campesinos de Imbabura), la ECUARUNARI (Confederación de los Pueblos de Nacionalidad Quichua del Ecuador) y la CONAIE.

Las economías de los otavaleños son, prioritariamente, el comercio, nacional e internacional de los productos artesanales (tejidos, cerámica y cestería), la música y el turismo; en pequeña proporción se dedican a la agricultura. Ahora la actividad que predomina es el comercio internacional, además de vender sus productos por todo el mundo.

La particularidad de este pueblo es que son expertos tejedores. Si bien todos los grupos indígenas desarrollaron el conocimiento textil, la mayoría de ellos se limitaba a producir para el autoconsumo; pero para los otavaleños la actividad textil es la principal fuente de ingresos, sus productos como ponchos, chalinas, mantas, camisetas, ropa de algodón, etc., son cotizados en los mercados nacionales e internacionales, eso ha llevado a que muchos de los grupos artesanales tengan que tecnificarse para satisfacer la demanda de la mercancía.

El pueblo Otavalo es esencialmente migrante, pero con profundas raíces de pertenencia a su territorio, ya que regresan varias veces a su tierra ya sea por productos o a las fiestas del Inti Raimi o del Yamor.

La fiesta del Inti Raimi es la fiesta del Dios Sol que se hace en el Solsticio de Verano, en donde se agradece la fecundidad de la tierra y por ende las posibilidades de una buena cosecha. Además se realiza el casamiento de los jóvenes, el ofrecimiento de la bebida sagrada del maíz, la chicha, al Dios Sol, además es donde se resuelven entre los mayores problemas de disputa de tierras, animales, aguas, etc.

En cambio, las fiestas del Yamor son en honor al regocijo de las cosechas, por haberse beneficiado por un año de los granos del maíz, la cebada, el trigo, los fréjoles⁴, la quinua⁵, las habas, los chochos⁶... El yamor es una bebida sagrada que se prepara en honor de los dioses de las cosechas; se recogen 12 clases de maíz y se ofrecen a las fuerzas que controlan la lluvia, el aire, el sol, que ayudan a la cogida de los frutos. Se genera un agradecimiento a la pachamama (madre tierra) y a la comunión que se da entre el ser humano y los dioses

Sin embargo, esta pujanza y convivencia con el exterior, ha generado cambios en su cultura, en todos los niveles. Han perdido elementos fundamentales de espiritualidad, de la relación con la tierra, de formas de organización socio - económica, etc. Su originalidad, creatividad y conocimientos tradicionales han tenido que ceder paso a las exigencias del mercado.

⁴ El fréjol es la semilla y el fruto de la judía.

⁵ La quinua es una planta autóctona de los Andes, es un cereal que ha sido utilizada como alimento desde hace 5000 años. Su cultivo en Ecuador se da en regiones altas y es totalmente orgánico. Con ella se elabora harinas, harinas lacteadas, sémolas, pan, fideos, papillas y bebidas.

⁶ El chocho es una leguminosa que se siembra en la región andina del Ecuador. Este grano tiene más del 51% de proteína, calcio y hierro, además es rico en aceite

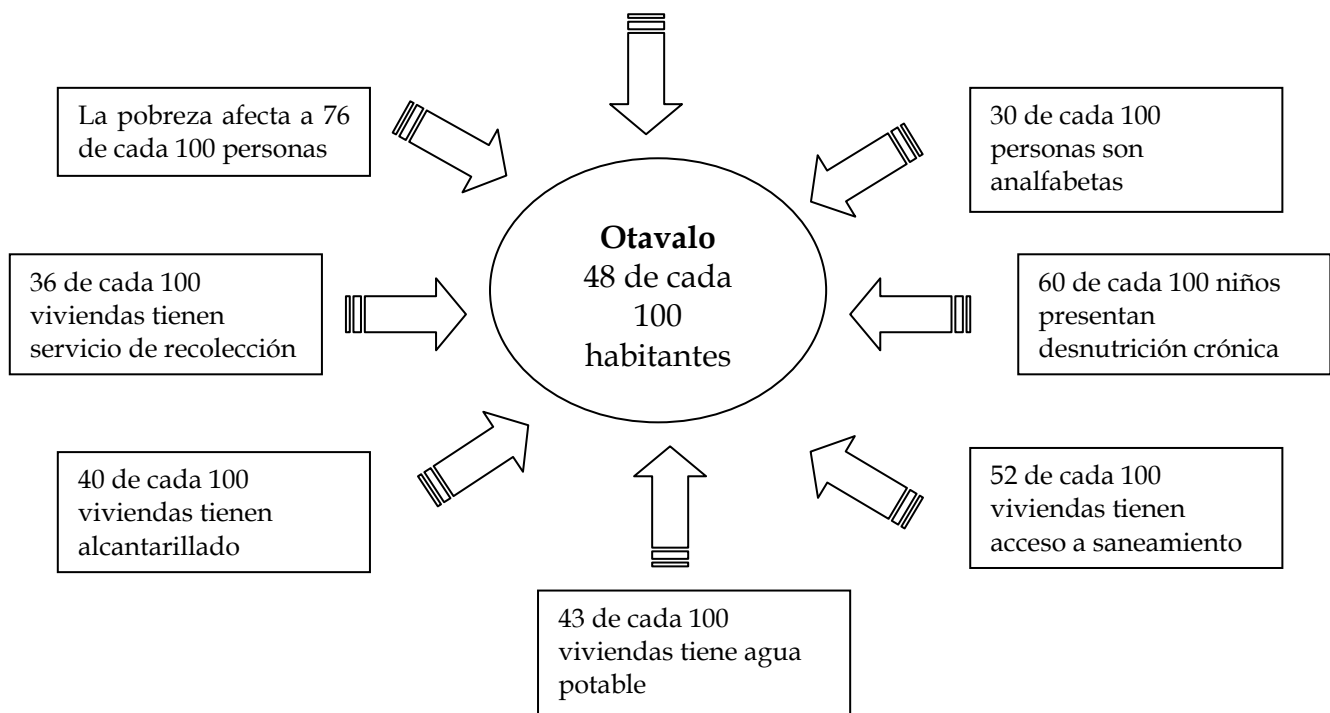
5.2.4 Situación socio – económica

Uno de los problemas que afronta la comunidad indígena de Otavalo es la exclusión social, debido a la inequidad en el ámbito económico y en el limitado beneficio del desarrollo por sus condiciones raciales, de etnia, género y/o capacidades físicas. Esta problemática dificulta el acceso a trabajos formales, vivienda digna, servicios de salud adecuados, educación de calidad, a los conocimientos científicos y tecnológicos, a los medios de comunicación y al sistema de justicia.

Lamentablemente los gobiernos, organizaciones públicas y privadas y la sociedad misma no entiende la realidad indígena, que se enmarca dentro de otra visión del mundo. Sus condiciones de vida son distintas a las de Occidente, sin embargo, las mismas políticas, estrategias o proyectos se quieren aplicar en pueblos que no concuerdan con sus necesidades e intereses. Esta incapacidad de comprender la cosmovisión de los otavaleños hace difícil el trabajar a favor de la comunidad.

Los intereses de los gobiernos responden a las necesidades de los que ostentan los recursos económicos, entonces su posición sólo se enfoca en este espectro, todas las políticas que se hacen responden a las exigencias hegemónicas. Ante esta situación es difícil superar la pobreza en zonas como las de Otavalo, que no cuenta con el respaldo gubernamental ni de la sociedad.

Para afirmar lo dicho a continuación se presenta un esquema con algunos indicadores socio – económicos que permiten entender la realidad de Otavalo.



Datos: del plan de vida Otavalo 2002 elaborado por el Gobierno Municipal de Otavalo.

Con estos datos se evidencia que la situación en que viven los habitantes de Otavalo no son las más idóneas, hay serios problemas humanos, económicos y naturales, lo que ha generado efectos nocivos en sus gente, que se reflejan en el desempleo, la mala calidad de la educación, servicio de salud insuficiente, desarrollo desigual de las actividades económicas, servicios básicos precarios y un ambiente cada vez más deteriorado por el uso irracional de los recursos.

Esta situación, según el Municipio de Otavalo se atribuye a la falta de diálogo y comunicación, la indiferencia ciudadana frente a los problemas colectivos como la intolerancia, el racismo, las inequidades sociales, de género y generacionales, constituyen los ejes transversales en el conjunto de sistemas de problemas de la zona.

Ya en el campo de la ciencia y la tecnología, para los otavaleños constituyen instancias de poder, que solo tienen una visión, la de Occidente y que no hacen válido los conocimientos tradicionales porque no tienen una metodología científica que sustente sus principios o teorías. Además, no respetan en muchos de los casos la cosmovisión indígena, su penetración está dada por intereses económicos que favorecen a unos pocos y no a la colectividad. Estas áreas no consideran el deterioro que pueden causar a la tierra y a la naturaleza, que son la esencia de la vida de la comunidad.

En el caso de la comunicación, también existe una penetración de los medios de comunicación sobre la población otavaleña, la radio, la televisión, la Internet y los periódicos tienen un carácter comercial, la información que ofrecen a los ciudadanos no aportan para erradicar los problemas de exclusión social, su presencia solo reflejan culturas mediáticas de entretenimiento y no de educación y formación. Además, la imposibilidad de los indígenas de apropiarse o acceder directamente a los medios de comunicación por las normas legales y el costo que implica montar uno de estos medios.

Finalmente en el campo de la educación, el currículo nacional responde sólo a las necesidades de la población blanca y mestiza, entonces este sistema no ayuda a resolver los problemas del pueblo otavaleño, que se enmarca en otra realidad en donde predominan aspectos de relación comunitaria, de conocimientos tradicionales propios que rigen la vida de la comunidad y práctica de valores que se trabajan desde una dimensión de relación naturaleza – ser humano. Es tan grave el problema educativo que de acuerdo a datos de INEC, el promedio de escolaridad de este grupo está en el quinto

año.⁷ Al no considerar estos elementos los centros educativos, están imponiendo un sistema de enseñanza – aprendizaje que está alienando con las formas de vida de Otavalo.

A pesar de todas estas adversidades, Otavalo a través de la Municipalidad, ONGs y las comunidades indígenas llevan proyectos que de alguna manera están permitiendo mejorar sus condiciones de vida a partir de la toma de decisiones colectivas en donde todos se beneficien y participen en el desarrollo de sus pueblos.

Otavalo apunta a un cambio desde la educación intercultural bilingüe, para ello desarrollan un plan estratégico en el campo de la educación y la cultura, a partir de los intereses colectivos de las comunas, con políticas claras a donde se quiere llegar y mejorar la calidad de la capacidad técnica de gestión, esto no significa que se deseché lo de Occidente, sino más bien construir mecanismos que permitan involucrar bajo lineamientos de equidad conocimientos tradicionales con conocimientos científicos y tecnológicos.

Para lograr este objetivo manifiestan que es imprescindible una información y un desarrollo de la capacidad de gestión educativa que debe ir en relación al ámbito local comunitario, regional y nacional, a través de las escuelas, colegios, centros culturales comunitarios, con una estrecha coordinación y articulación de las asociaciones, de las organizaciones de padres de familia, estudiantiles, docentes y comunidad sean los que definan y controlen el proceso, además de regular el uso de los recursos públicos provenientes de los organismos internacionales y ONGs. La comunicación constituye el eje transversal que permita establecer un diálogo conjunto para alcanzar acuerdos

⁷ INEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 2001. En línea, disponible en http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=cs_tabla&idTabla=438&tipo=p&idProvincia=10&idSeccion=&idCiudad=; Internet, accesado el 19 de abril del 2007.

colectivos y para ello han apostado a las radios comunitarias y a medios alternativos como el cine, los títeres, el teatro y el uso de la televisión, multimedia e Internet como recursos didácticos.

Por lo tanto, el problema de exclusión social es una cuestión de todos los ecuatorianos, la misma que se genera a partir de la crisis estructural que vive el país en los ámbitos de la economía, la política, lo social y lo moral. El Ecuador necesita de una reforma estructural del Estado, es decir, una renovación de la institucionalidad del Estado y su sistema de gobierno que incluya a las minorías, como el caso de Otavalo y que todos se sientan realmente representados y participes de decisiones a favor de la comunidad. Un acuerdo nacional es el inicio para el cambio de las macro estructuras.

Ya en el campo local, la solución está dada a partir de la generación de acciones de desarrollo que permitan conformar una cultura de diálogo intercultural para lograr equidad y la participación ciudadana en el proceso.

Desde esta perspectiva, entonces es necesario conocer si realmente la comunidad de Otavalo está abierta y preparada para apropiarse socialmente de la ciencia y la tecnología desde la comunicación, para lo cual se aplicaron dos técnicas de investigación: la encuesta y la entrevista.

A continuación se presentan los análisis y conclusiones de las encuestas y entrevistas aplicadas para determinar si es factible plantear una propuesta comunicativa para lograr el objetivo planteado en el transcurso de toda la investigación.

5.3 Análisis de las encuestas aplicadas a los habitantes de Otavalo

Para conocer cómo los indígenas de Otavalo entienden la ciencia y la tecnología desde la comunicación, se aplicó como técnica de investigación cuantitativa la encuesta, debido a que permite obtener información de una muestra de individuos, que representan una fracción de la población bajo estudio.

La decisión de utilizar esta técnica es porque su aplicación es de bajo costo, permite recopilar gran cantidad de información con relativa facilidad de una variedad de personas y se puede comparar con estudios similares a la encuesta a aplicar.

Para este estudio se utilizó la encuesta descriptiva con la cual se retrataron y documentaron condiciones y actitudes actuales, que permitieron establecer la situación actual que vive Otavalo en comunicación de la ciencia y la tecnología.

El universo seleccionado son los habitantes de Otavalo, ubicados en el cantón Otavalo, provincia de Imbabura. De acuerdo a datos del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, INEC, el número de habitantes de este grupo es de 30.965, de acuerdo al censo nacional del 2001.

La muestra que se seleccionó para aplicar las encuestas es de 210, número que se obtuvo a partir de la fórmula que ofrece la página web <http://www.surveysystem.com/sscalc.htm>, en el que se consideró un error de 5% y un intervalo de 7.

Dentro de la encuesta se utilizó como variables el género (hombres – mujeres) y el nivel académico (primaria, secundaria y universitaria). En el primer caso, se consideró el género porque existen diferencias marcadas en las actividades económicas y en la cultura de los indígenas otavaleños. En el caso de los hombres su actividad está definida por el comercio a nivel nacional e internacional de las artesanías, constituyéndose en un grupo migratorio rotativo, que no les permite asentarse en un lugar definitivo; mientras que las mujeres se dedican a la elaboración de las artesanías y a los quehaceres del hogar.

La otra variable que se consideró fue el nivel educativo, debido a que cuando se realizaron las encuestas pilotos los adultos no estaban interesados en temáticas de ciencia y tecnología, sus intereses están definidos por sus costumbres, tradiciones y prácticas cotidianas que se sustentan en el pasado; estas circunstancias llevó a que su aplicación se sesgara y que sólo se aplique en grupos que están relacionados con estos temas, que en este caso son los estudiantes de nivel primario, secundario y universitario.

De las 210 encuestas desarrolladas, 105 se aplicó a mujeres y 105 a hombres, esta decisión se tomó porque de acuerdo al censo nacional la población del Ecuador en el 2001, arrojó como resultado porcentual que las mujeres constituyen el 52% y la de hombres el 48%, con esto se evidencia que no existe una diferencia cuantitativa significativa que pueda alterar los resultados si es que se le divide a la muestra en 50% para los hombres y en 50% para las mujeres.

En lo que respecta al nivel educativo, se aplicaron 70 encuestas en primaria, 70 en secundaria y 70 en universitaria, las mismas que se dividieron en 35 para hombres y 35 para mujeres.

Para la elaboración del cuestionario primero se hizo un análisis de la situación socio-económica de los otavaleños y de los medios de comunicación más utilizados por la población. Posteriormente se relacionó esta información con los conceptos que se trabajaron en el marco teórico y se desarrollaron las preguntas para los encuestados.

A continuación se presenta el formato del cuestionario:

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
ENCUESTA SOBRE LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Introducción: Estamos realizando una encuesta entre los pobladores de Otavalo para conocer cuál es su vínculo comunicativo con la ciencia y la tecnología.

Género

Hombres

Mujeres

Nivel de educación:

Primaria

Secundaria

Universitaria

1. ¿Sabes que dice el derecho universal de la información?

Si

No

2. ¿Qué entiendes por derecho de la información?

- Libertad de expresión y opinión
- Recibir información
- Difundir información
- Acceder a todo tipo de información

3. ¿Conoces los derechos a la información que están en la Constitución del Ecuador?

Si

No

4. ¿Crees que informarse de ciencia y tecnología debe ser un derecho de los ciudadanos?

Si No

5. La calidad información que recibes de ciencia y tecnología es:

Alta Media Baja Ninguna

6. ¿Cómo te informas de ciencia y tecnología?

.....Televisión
..... Radio
..... Periódicos
..... Internet
Otros

7. ¿Te gustaría conocer sobre temas de ciencia y tecnología?

Si No

Si contesta no se termina la encuesta.

8. ¿Por qué medios te gustaría informarte de ciencia y tecnología?

..... Televisión
..... Radio
..... Prensa
..... Internet
..... Reuniones comunales o barriales
..... Centros educativos
Otros

9. ¿Crees que es importante que la gente se informe de ciencia y tecnología?

Si No

¿Por qué?
.....

10. ¿Pones en práctica la información y los conocimientos de ciencia y tecnología en tu vida diaria?

Si No

Si contestas si, responde la siguiente pregunta o sino pasa a la 12.

11. ¿De que manera pones en práctica la ciencia y la tecnología en tu vida diaria?

.....
.....
.....

12. ¿Qué temas te gustaría que te informen de ciencia y tecnología?

- Medicina
- Agricultura – ganadería
- Medio ambiente
- Industria textil
- Ingeniería
- Otros

13. ¿Cómo te gustaría que los temas de la ciencia y la tecnología sean transmitidos a la comunidad?

- Escuela
- Medios de comunicación
- Reuniones comunales o barriales
- Otros

14. ¿Qué entiendes por espacio público?

- Escenario de debate y discusión de las cuestiones de interés público.
- Un lugar de encuentro y participación.
- Lugar de socialización.
- Lugar de acuerdos, conflictos y negociaciones.

15. ¿En qué lugares públicos socializan sus experiencias?

- Escuela
- Plaza
- Reuniones comunales y barriales
- Otros

16. ¿Cuál crees que es el espacio público más idóneo para informar sobre ciencia y tecnología?

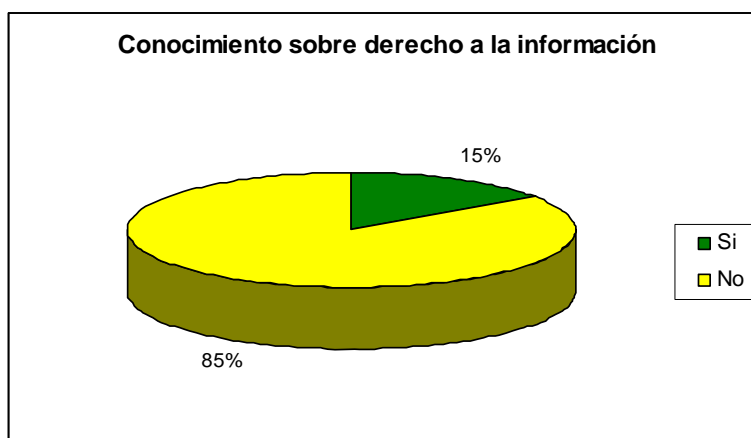
- Escuela
- Plaza
- Reuniones comunales o barriales
- Otros

Las encuestas se aplicaron en la Universidad de Otavalo, en la Escuela de Práctica 10 de Agosto, en la Unidad Educativa Santa Juana de Chantal y en la Escuela Gonzalo Rubio, todas ellas ubicadas en el cantón Otavalo.

Con estos antecedentes, los resultados que arrojaron las encuestas son los siguientes:

1. ¿Sabes que dice el derecho universal de la información?

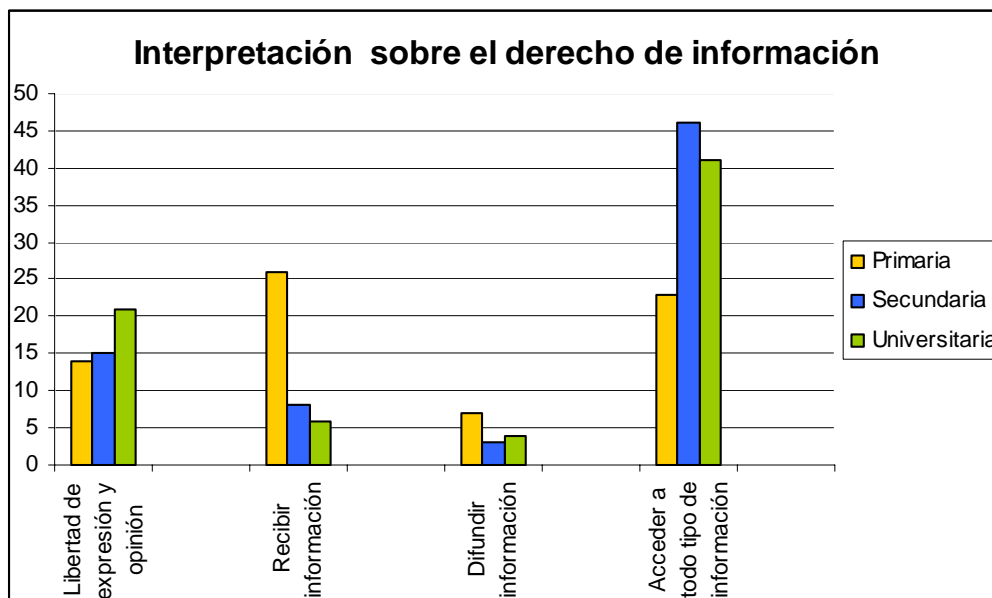
	Si		No		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Primaria	15	1	20	34	
Secundaria	3	0	32	35	
Universitaria	10	3	25	32	
Total	28	4	77	101	
	32		178		210



En la primera pregunta se evidencia que la mayoría, tanto en hombres como mujeres desconocen sobre lo que dice el derecho universal de la información, sólo el 15% manifiesta saber su contenido. Un dato importante a recalcar es que el 95% de las mujeres no saben que dice el derecho universal de la información. Con estos datos se nota que los encuestados otavaleños están desvinculados en materia de derechos universales, en especial con los que hacen referencia a la información.

2. ¿Qué entiendes por derecho de la información?

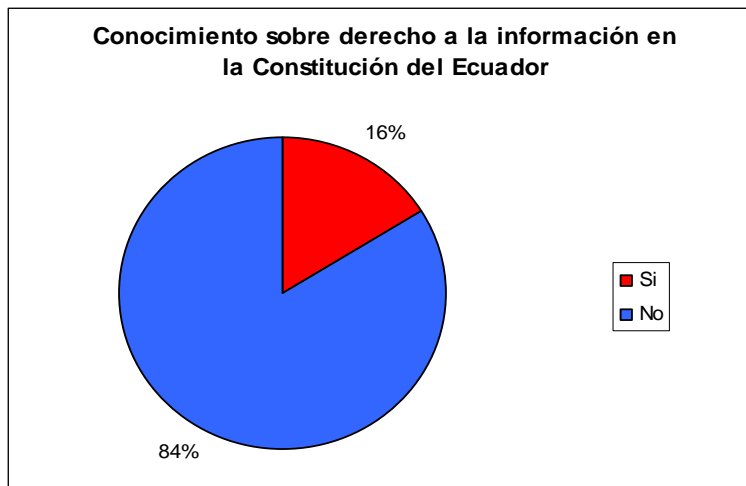
	Libertad de expresión y opinión		Recibir información		Difundir información		Acceder a todo tipo de información		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Primaria	5	9	20	6	2	5	8	15	
Secundaria	9	6	6	2	2	1	18	26	
Universitaria	7	12	4	2	2	2	22	19	
Total	21	27	30	10	6	8	48	60	
	48		40		14		108		210



De los encuestados, el 51% entiende como derecho a la información al acceso a todo tipo de información. Solo el 23% respondió que el derecho a la información es la libertad de expresión y opinión, que es la definición que se maneja en la investigación; un 19% lo entiende como recibir información y un 7% como difundir información; por lo tanto se evidencia que la mayoría de los encuestados, tanto hombres y mujeres y de acuerdo al nivel educativo tienen una concepción limitada sobre el derecho a la información.

3. ¿Conoces los derechos a la información que están en la Constitución del Ecuador?

	Si		No		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Primaria	5	12	30	23	
Secundaria	0	0	35	35	
Universitaria	10	7	25	28	
Total	15	19	90	86	
	34		176		210



El 84% de lo encuestados manifestaron que no conocen lo que dice la Constitución del Ecuador sobre el derecho a la información, este dato no tiene diferencias sustanciales entre las variables de género y nivel educativo. Si se hace una comparación con la pregunta uno se establece que existe un desconocimiento generalizado sobre este derecho en el campo internacional y nacional por parte del grupo de trabajo.

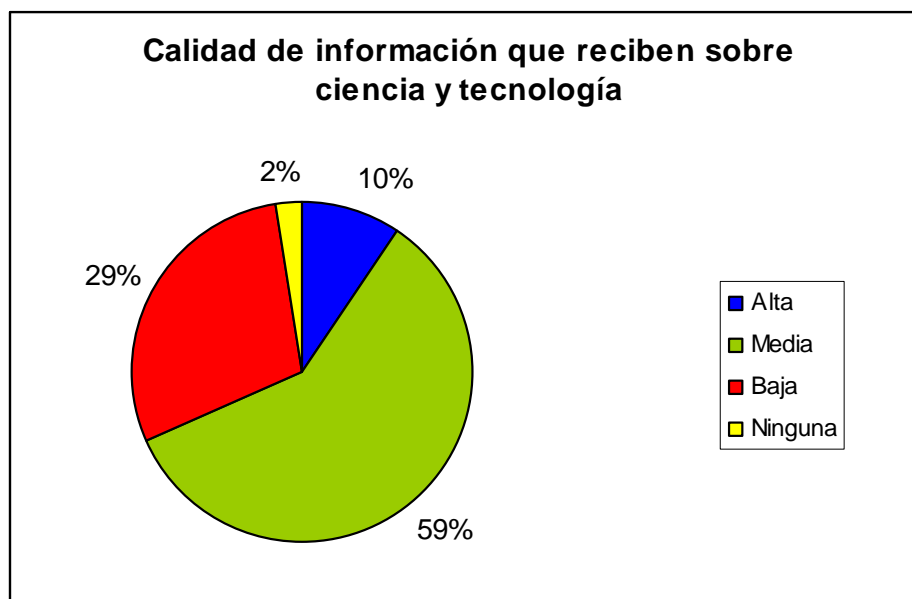
4. ¿Crees que informarse de ciencia y tecnología debe ser un derecho de los ciudadanos?

	Si		No		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Primaria	35	34	0	1	
Secundaria	32	34	3	1	
Universitaria	35	34	0	1	
Total	102	102	3	3	210

El 97% de lo encuestados manifestaron que informarse sobre ciencia y tecnología es un derecho de los ciudadanos, esta respuesta determina que existe interés generalizado por la muestra en que la ciencia y la tecnología tienen que ser parte del escenario social, ya sea como mera información o como conocimiento práctico.

5. La calidad información que recibes de ciencia y tecnología es:

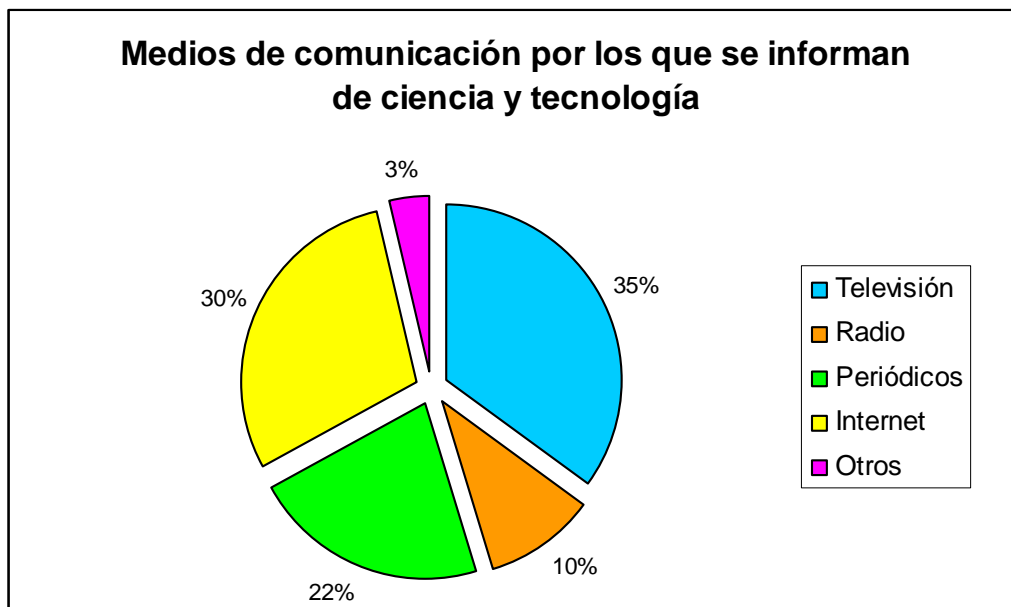
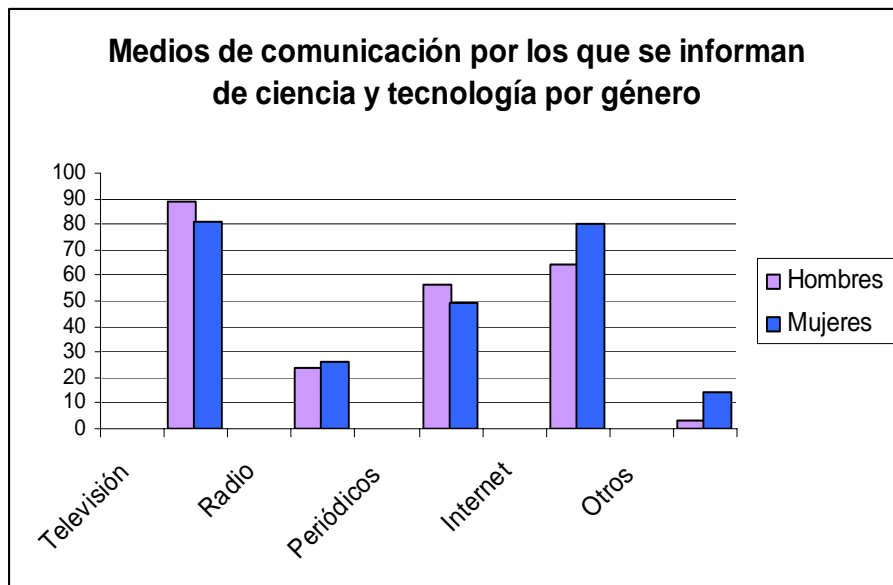
	Alta		Media		Baja		Ninguna		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Primaria	6	10	23	18	6	4	0	3	
Secundaria	1	0	19	27	15	7	0	1	
Universitaria	2	1	16	20	17	13	0	1	
Total	9	11	58	65	38	24	0	5	
	20		123		61		5		210



De los encuestados el 59% manifiesta que la calidad de la información de ciencia y tecnología que reciben es de media calidad, mientras que el 29% dice que es baja, solo el 10% dijo que es alta. Considerando estos datos, es claro que en materia de información en ciencia y tecnología no se llenado las expectativas de estas personas. En lo referente a género y nivel educativo los porcentajes no tienen variantes significativas, estos grupos coinciden con las respuestas.

6. ¿Cómo te informas de ciencia y tecnología?

	Televisión		Radio		Periódicos		Internet		Otros	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Primaria	32	28	13	18	22	21	12	27	2	12
Secundaria	29	26	4	4	17	14	21	24	0	0
Universitaria	28	27	7	4	17	14	31	29	1	2
Total	89	81	24	26	56	49	64	80	3	14
	170		50		105		144		17	



Los medios de comunicación más utilizados para informarse de ciencia y tecnología son la televisión con el 35% y la Internet con el 30%, luego le sigue el periódico con el 22%, y en porcentajes menores la radio con el 10%. Con esto se nota que los medios digitales (TV e Internet) son los más usados por los encuestados para informarse de ciencia y tecnología.

En la opción de otros alcanzó el 3%, los encuestados dijeron que se informaban también de ciencia y tecnología a través de revistas, libros, folletos, casas abiertas, la escuela y cartas. Las revistas fueron las más nombradas en este punto y solo las mujeres sugirieron este medio de comunicación.

Un dato curioso a considerar es que la radio, en relación a los otros medios de comunicación tiene poca acogida por los entrevistados para comunicar ciencia y tecnología.

Un dato a considerar es que los hombres se informan de ciencia y tecnología especialmente por la televisión, mientras que las mujeres por la Internet. En la variable de nivel educativo los datos no tienen diferencias significativas.

7. ¿Te gustaría conocer sobre temas de ciencia y tecnología?

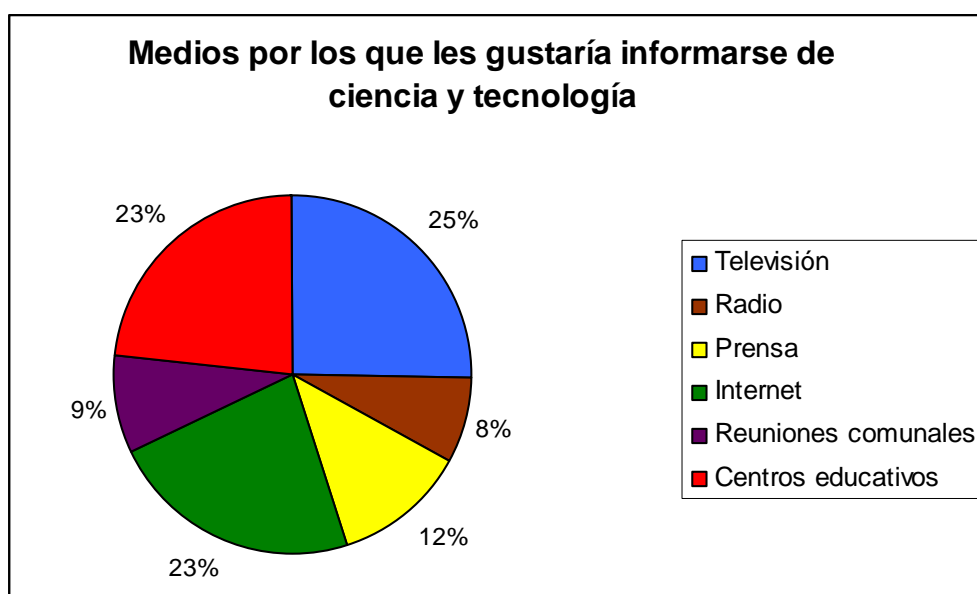
	Si		No		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Primaria	35	35	0	0	
Secundaria	35	35	0	0	
Universitaria	35	35	0	0	
Total	105	105	0	0	
	210		0		210

Todos los encuestados unánimemente respondieron que les gustaría conocer sobre temas de ciencia y tecnología, con este dato se demuestra que hay un interés de

todos los miembros investigados en relacionarse con información de ciencia y tecnología.

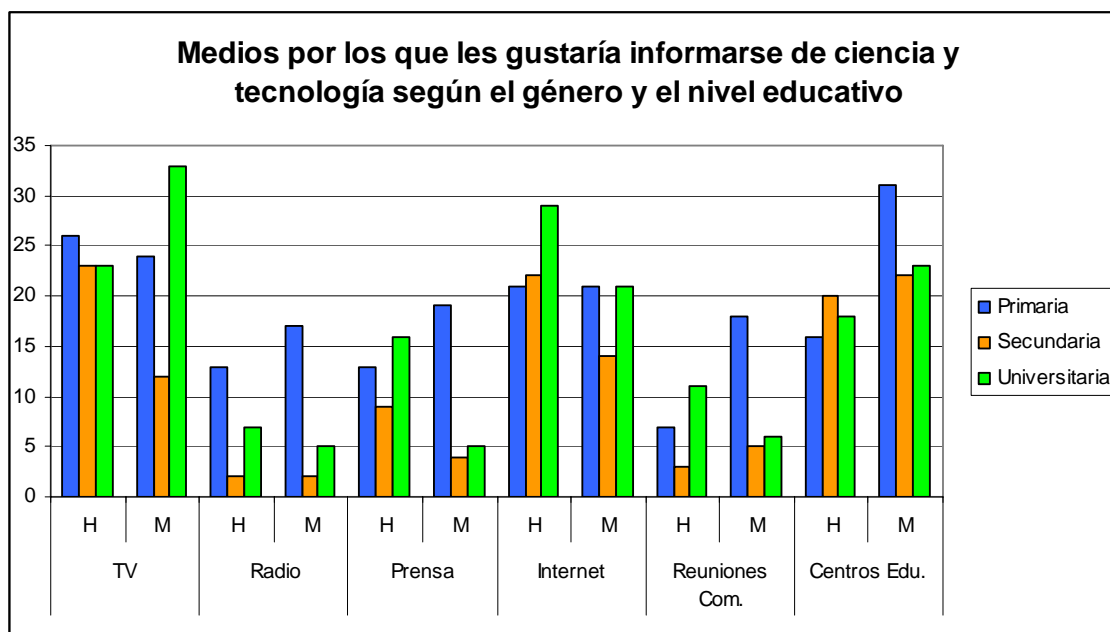
8. ¿Por qué medios te gustaría informarte de ciencia y tecnología?

	TV		Radio		Prensa		Internet		Reuniones Com.		Centros Edu.	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Primaria	26	24	13	17	13	19	21	21	7	18	16	31
Secundaria	23	12	2	2	9	4	22	14	3	5	20	22
Universitaria	23	33	7	5	16	5	29	21	11	6	18	23
Total	72	69	22	24	38	28	72	56	21	29	54	76
	141		44		66		128		50		130	



El 25% de los encuestados manifestó que el medio que más les gustaría para informarse de ciencia y tecnología es la televisión, luego le sigue los centros educativos y la Internet con el 23%, posteriormente está la prensa son un 12%, las reuniones comunales con 9% y finalmente la radio con el 8%. Considerando estos resultados, la

televisión, los centros educativos y el Internet constituyen los más idóneos para informar ciencia y tecnología; además es importante determinar que entre estos tres no existe una diferencia porcentual significativa, lo que da entender que hay una diversidad de gustos para informarse sobre ciencia y tecnología.



Tomando en cuenta la variable de género, se obtuvieron los siguientes datos: Del total de la población de mujeres, el 30% manifiesta que la forma que les gustaría sobre ciencia y tecnología es a través de los centros educativos, superando a la televisión que alcanzó un 24% y el Internet un 21%. A pesar de que las reuniones comunales alcanzaron el penúltimo puesto de acuerdo a porcentajes, las mujeres en relación a los hombres le dieron 58% de las nominaciones.

En el caso del total de los hombres, les dan más valor para informarse de ciencia y tecnología a la televisión y al Internet, cada uno con un 26%, de esta manera se muestra que su interés está dirigido hacia las tecnologías de la información.

De acuerdo al nivel educativo se evidencia que las mujeres universitarias consideraron que la televisión es el medio que más les gustaría para informar ciencia y tecnología, mientras tanto que en los hombres universitarios predomina la Internet. A nivel secundario no existen diferencias sustanciales. En primaria, las mujeres manifiestan los centros educativos es el medio por el que les gustaría informarse de ciencia y tecnología, mientras que los hombres optaron por la televisión.

Nuevamente en esta pregunta, la radio obtuvo el porcentaje más bajo, los entrevistados establecieron que este es el medio menos adecuado para este proceso.

9. ¿Crees que es importante que la gente se informe de ciencia y tecnología?

	Si		No		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Primaria	35	35	0	0	
Secundaria	35	35	0	0	
Universitaria	35	35	0	0	
Total	105	105	0	0	210

El 100% de los encuestados manifestó que es importante informarse de ciencia y tecnología, con esto se demuestra nuevamente el interés de los encuestados por estos temas.

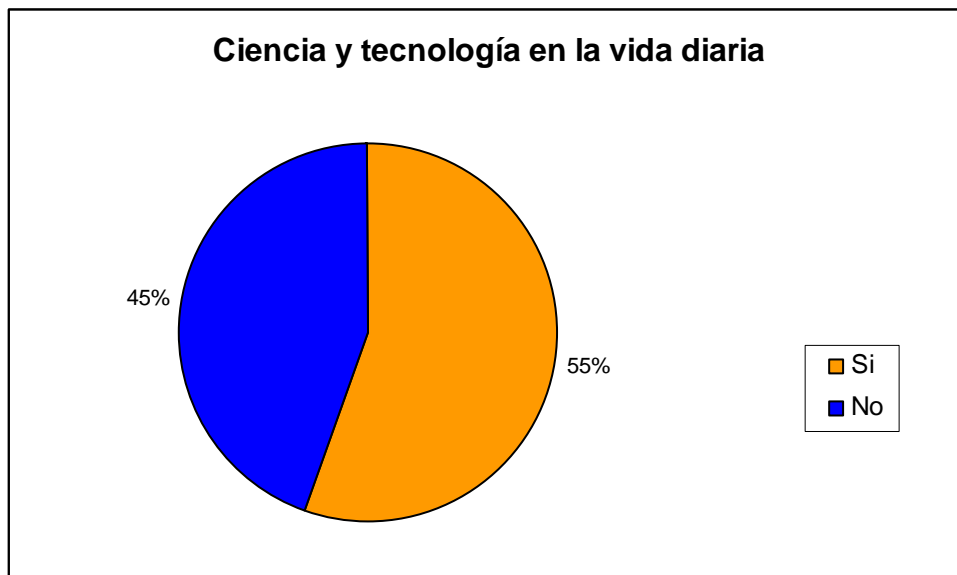
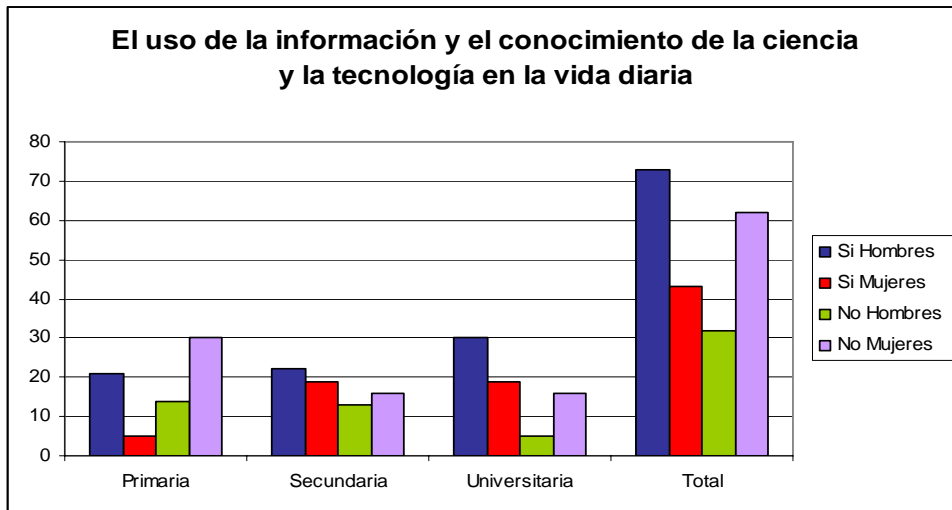
Las razones más frecuentes que dieron sobre la importancia de informarse de ciencia y tecnología son: con 87 nominaciones manifestaron que el ser humano debe conocer y aprender sobre estos temas a través de la investigación para estar

constantemente actualizado y para innovar; con 49 nominaciones dijeron que de esta manera se pueden informar de todo lo que pasa en el mundo y estar en contacto con todos sus familiares que están fuera del país; con 44 nominaciones comentaron que la ciencia y la tecnología son promotores de desarrollo y progreso, estos términos los relacionaron con nuevas tecnologías y buen nivel económico, además de ser el vínculo inmediato para insertar a los seres humanos en la globalización.

Con menor número de nominaciones están: por la utilidad que dan al ser humano, porque los hombres y las mujeres tienen derecho a informarse, porque está presente en todos los trabajos y porque puede generar ayuda social a los que menos tienen.

10. ¿Pones en práctica la información y los conocimientos de ciencia y tecnología en tu vida diaria?

	Sí		No		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Primaria	21	5	14	30	
Secundaria	22	19	13	16	
Universitaria	30	19	5	16	
Total	73	43	32	62	
	116		94		210



De los encuestados, el 55% manifestó que si pone en práctica la información y los conocimientos de ciencia y tecnología en su vida diaria, esto significa que más de la mitad de estas personas tienen relación o vínculos con la ciencia y la tecnología.

Dentro de estos datos hay algunos significativos a considerar, en el caso de las mujeres el 59% manifiesta que en su vida diaria no ha puesto en práctica información o

conocimientos de ciencia y tecnología, en cambio el 70% de los hombres si ha tenido relación en su vida diaria con ciencia y tecnología.

De acuerdo al nivel educativo, los que han tenido menor contacto con ciencia y tecnologías son las de primaria, en este punto se da otra interpretación, las mujeres nuevamente son las que no tienen vínculos con estas áreas. A medida que el nivel educativo aumenta la relación que tienen con la ciencia y la tecnología es más estrecha, es decir, hay una mayor participación e integración con la ciencia y tecnología.

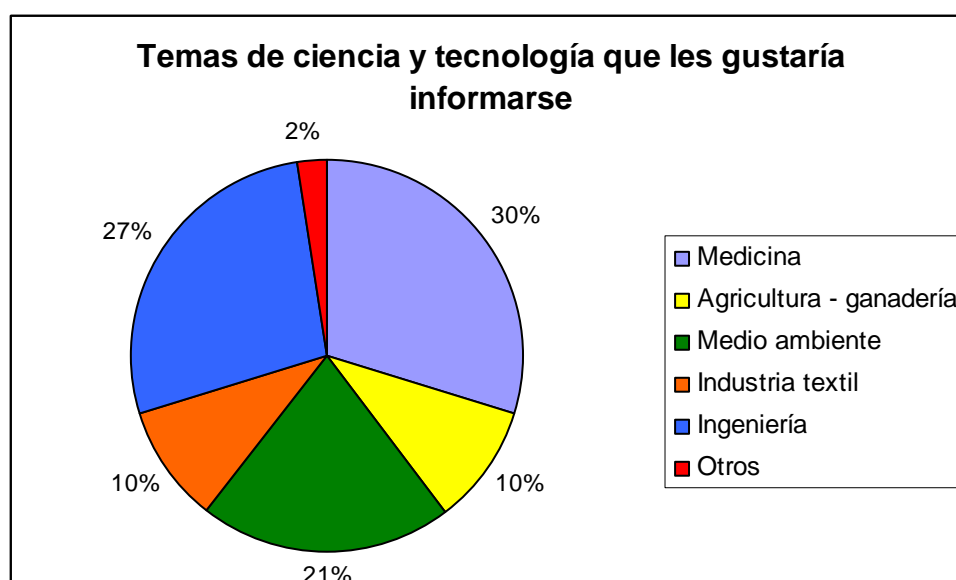
11. ¿De que manera pones en práctica la ciencia y la tecnología en tu vida diaria?

De acuerdo a los criterios de los encuestados respecto a esta pregunta, ponen en práctica la ciencia y la tecnología especialmente en la escuela cuando trabajan en experimentos, tareas o proyectos, a la que le dieron 43 nominaciones; luego con 25 nominaciones establecieron en el uso de aparatos electrónicos; con 15 nominaciones determinaron el uso de medios de comunicación como la televisión, el Internet y los teléfonos celulares.

En menor número de nominaciones, dijeron que lo ponen en práctica cuando juegan play station, nintendo o computadora; cuando están entre amigos, para entretenerse, en el trabajo, en las prácticas medicinales y en la agricultura.

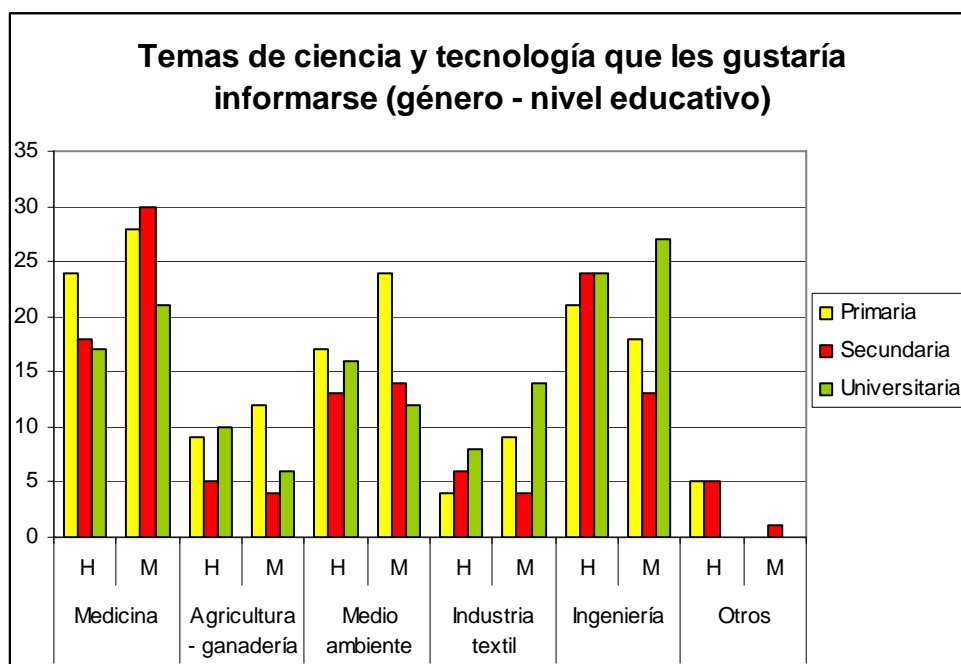
12. ¿Qué temas te gustaría que te informen de ciencia y tecnología?

	Medicina		Agricultura - ganadería		Medio ambiente		Industria textil		Ingeniería		Otros	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Primaria	24	28	9	12	17	24	4	9	21	18	5	0
Secundaria	18	30	5	4	13	14	6	4	24	13	5	1
Universitaria	17	21	10	6	16	12	8	14	24	27	0	0
Total	59	79	24	22	46	50	18	27	69	58	10	1
	138		46		96		45		127		11	



De los encuestados, el 30% dijo que les gustaría que les informen de medicina, el 27% sobre temas de ingeniería, el 21% sobre medio ambiente. En menores porcentajes se nombró a agricultura e industria textil, cada una con 10%. Otros alcanzó un porcentaje de 3%, en este espacio se manifestó que también les interesan temas de computación, diseño gráfico, arquitectura, electrónica, astrofísica, aeronáutica, armamento militar, música, política, derecho y robótica.

Con los resultados obtenidos se evidencia que existe una diversidad temática a informar sobre ciencia y tecnología, debido a que no existen diferencias significativas en los porcentajes, especialmente de los tres primeros.



Tomando en cuenta la variable de género, se nota que las mujeres están interesadas en temas de medicina y medio ambiente, mientras que los hombres en medicina e ingeniería.

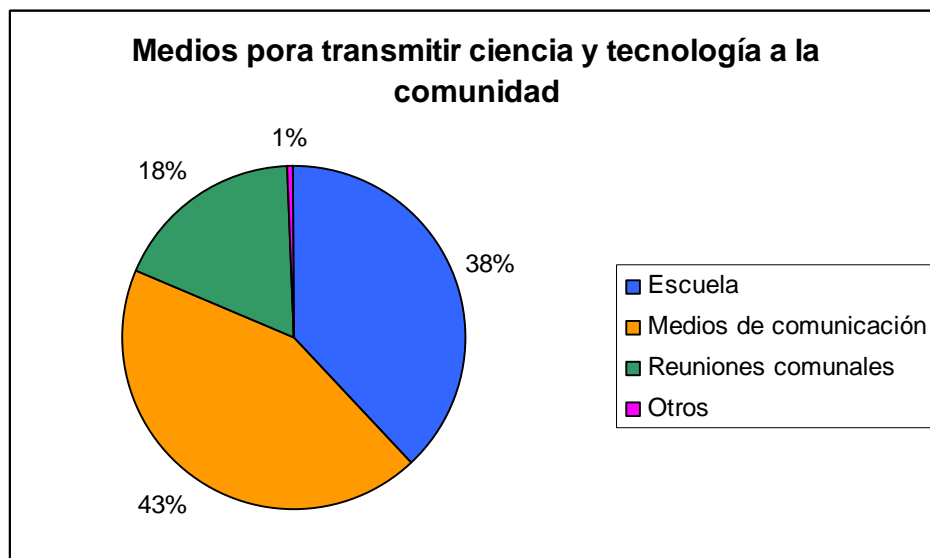
Haciendo referencia al nivel educativo, en el nivel primario se ve que su interés está dado en temas de medicina y medio ambiente. En el caso de las mujeres de primaria se nota que hay un despunte en su interés de informarse sobre medio ambiente.

En secundaria los intereses están definidos hacia medicina e ingeniería. En el caso de las mujeres se da un despunte sobre su interés a temas de medicina.

En nivel universitario, su interés está dado primero por temas de ingenierías y luego medicina. Un dato curioso, es que las mujeres tienen un desquite en temas de ingenierías e industria textil en relación a los otros grupos.

13. ¿Cómo te gustaría que los temas de la ciencia y la tecnología sean transmitidos a la comunidad?

	Escuela		Medios de comunicación		Reuniones comunales		Otros	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Primaria	23	23	24	24	8	16	1	1
Secundaria	18	26	24	20	11	7	0	0
Universitaria	17	16	24	28	10	8	0	0
Total	58	65	72	72	29	31	1	1
	126		144		60		2	

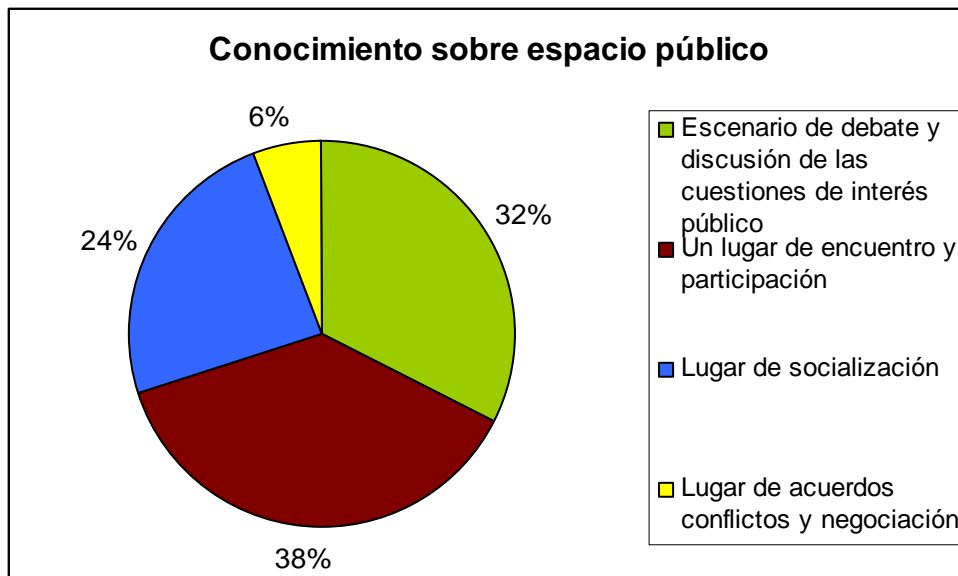


El 43% de los encuestados manifestó que le gustaría que la ciencia y la tecnología llegue a la comunidad por los medios de comunicación, mientras que el 38% dijo que por la escuela y un 18% a través de las reuniones comunales. Con estos resultados se establece que los medios de comunicación están en la preferencia del grupo de investigación. Si se considera la situación de la escuela también tiene una buena aceptación por los encuestados como una alternativa para que la ciencia y la tecnología se difundan.

En las variables de género y nivel educativo no existen diferencias sustanciales.

14. ¿Qué entiendes por espacio público?

	Escenario de debate y discusión de las cuestiones de interés público		Un lugar de encuentro y participación		Lugar de socialización		Lugar de acuerdos conflictos y negociación		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Primaria	5	4	13	20	13	8	4	3	
Secundaria	12	17	12	13	10	5	1	1	
Universitaria	14	16	9	12	10	5	0	1	
Total	31	37	34	45	33	18	7	5	
	68		79		51		12		210



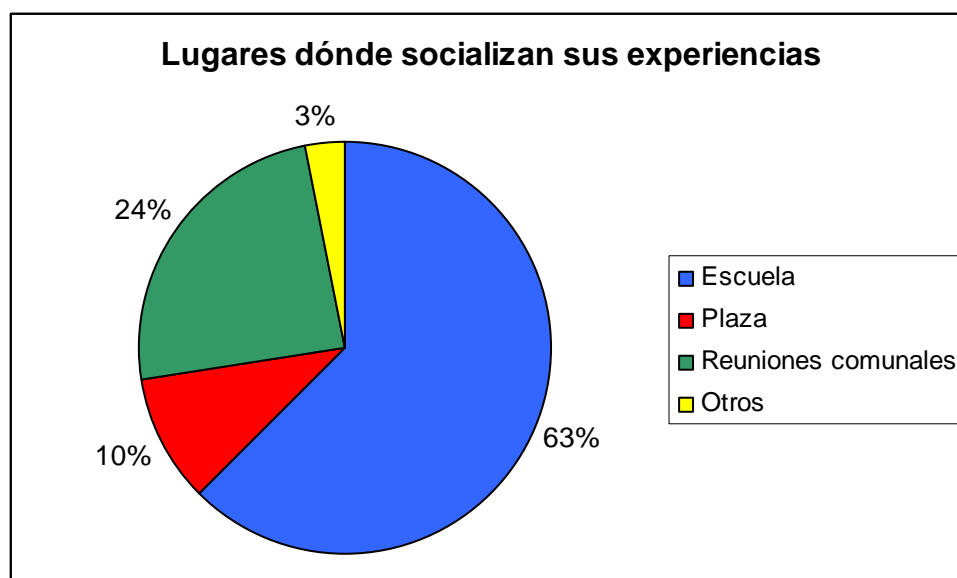
Para el 38% de los encuestados espacio público es un lugar de encuentro y participación, en cambio el 32% lo entiende como un escenario de debate y discusión de las cuestiones de interés público, el 24% lo concibe como un lugar de socialización y el 6% piensa que es un lugar de acuerdos, conflictos y negociación.

De acuerdo al marco teórico, espacio público se lo entiende como el escenario de debate y discusión de las cuestiones de interés público, desde esta perspectiva el 32% lo interpreta correctamente, lo que determina que no existe una comprensión clara por parte de la mayoría de los entrevistados en lo referente a espacio.

Tomando en cuenta el género, las mujeres definen de mejor manera al espacio público, mientras que un buen número de hombres lo interpretan como un lugar de socialización. De acuerdo al nivel educativo no existen variantes significativas.

15. ¿En qué lugares públicos socializan sus experiencias?

	Escuela		Plaza		Reuniones comunales		Otros	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Primaria	34	34	2	5	9	14	3	1
Secundaria	22	24	7	3	13	13	2	0
Universitaria	24	26	8	1	11	14	0	2
Total	80	84	17	9	23	41	5	3
	164		26		64		8	



De los encuestados, el 63% manifestó que socializan sus experiencias en la escuela, un 23% dijo que lo hacía en las reuniones comunales y un 10% en la plaza. En opción de otros nombraron que lo hacían con la familia, el trabajo y los amigos.

De acuerdo a lo establecido, el mejor lugar para socializar es la escuela, convirtiéndose en el lugar idóneo de encuentro. A pesar de que las reuniones comunales

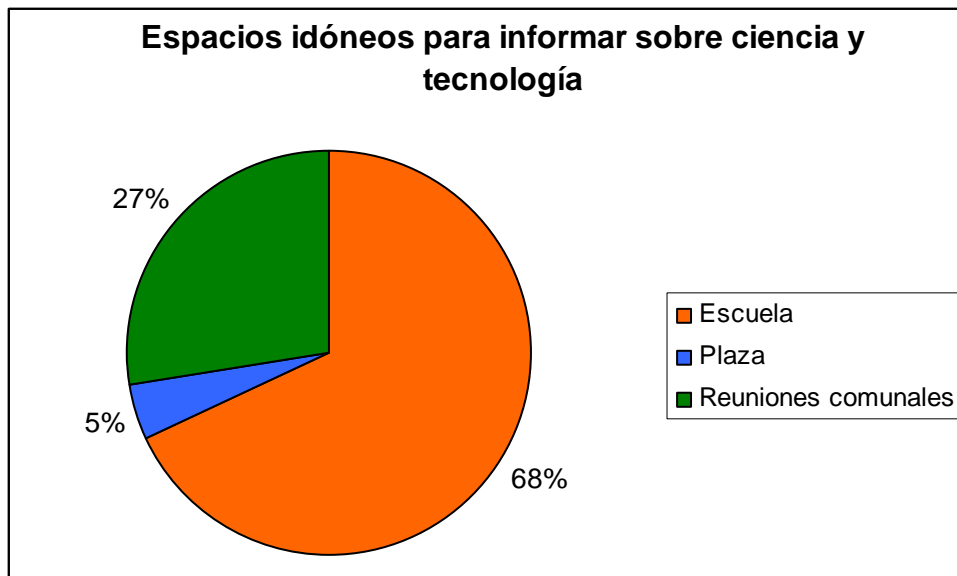
obtuvieron solo el 24%, también es un lugar a considerar, debido a que es el espacio donde socializan especialmente los adultos, y en donde hay presencia de mujeres, jóvenes y niños.

Desde la perspectiva de género, las mujeres fueron las que más nombraron a las reuniones comunales como el lugar para compartir experiencias, mientras que los hombres lo hicieron con la escuela.

En relación al nivel educativo, no se evidencia diferencias significativas.

16. ¿Cuál crees que es el espacio público más idóneo para informar sobre ciencia y tecnología?

	Escuela		Plaza		Reuniones comunales		Otros	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Primaria	35	34	0	1	6	15	1	1
Secundaria	24	26	4	1	8	15	0	1
Universitaria	26	31	5	1	11	16	0	1
Total	85	91	9	3	25	46	1	3
	176		12		71		4	



El espacio más idóneo para informar ciencia y tecnología para los encuestados es la escuela con un 68%, posteriormente está las reuniones comunales con el 27%. Con estos datos se nota que el mejor lugar para que la ciencia y la tecnología se informen es la escuela.

Un dato a recalcar es que las mujeres también consideran a las reuniones comunales como un lugar estratégico para informar ciencia y tecnología en relación a los hombres.

La variable nivel educativo no existe variantes significativas.

5.3.1 Conclusiones

- Dentro del grupo de encuestados existe un interés unánime para informarse de ciencia y tecnología. Consideran que es importante conocer y aprender sobre estos temas porque el ser humano debe involucrarse con las nuevas tendencias

mundiales que determinan la globalización y eso se lo puede hacer a través de la investigación y la innovación. Además, piensan que son elementos esenciales para generar desarrollo y progreso en los pueblos.

- En materia de derecho a la información hay un desconocimiento generalizado de los ciudadanos sobre sus postulados y acciones legales, lo que limita su capacidad de participación, decisión y acción en políticas, normas y temáticas de comunicación que vayan acorde con sus necesidades e intereses.
- En las preguntas que hacen referencia al espacio público, se nota que la mayoría de los encuestados tienen una interpretación de este concepto limitada, pues lo toman como un lugar de encuentro y no como un espacio de discusión, participación y decisión de asuntos de interés público. La noción de espacio público está perdiendo este sentido porque los otavaleños en los últimos años han tenido mucha influencia externa por el turismo y el comercio, haciendo que los lugares de encuentro estén vinculados directamente con estas actividades y dejando en un segundo plano el ámbito de interrelación social. Con estos resultados es necesario establecer una propuesta que les permitan a los otavaleños tener una percepción y un uso más adecuado sobre derecho a la información y al espacio público.
- Dentro del grupo de investigación, la televisión se convierte en el medio de comunicación que más utilizan para informarse de ciencia y tecnología, mientras que a la radio es el menos utilizado para este proceso debido a que lo ven como un medio por donde se difunde la música. Este referente determina

que los intereses de los encuestados están vinculados con elementos audiovisuales, además la penetración de este medio en el Ecuador es alto, en el caso de la televisión supera el 85%, según datos de INEC. El Internet también tiene una buena aceptación por el grupo de trabajo y esto se debe a que lo utilizan como un medio de consulta para tareas y trabajos escolares; además hay que recalcar que en Otavalo hay una proliferación de los café – Internet por la alta migración rotativa de sus habitantes, por razones comerciales y por la gran afluencia de turistas nacionales y extranjeros, a eso hay que añadir que sus precios son relativamente bajos para el público (0,50 centavos de dólar la hora).

- El medio por el que les gustaría informarse de ciencia y tecnología es la televisión, la Internet y la escuela. En el caso del primero, es difícil establecer procesos que permitan la divulgación científica y tecnología continua, pues las cadenas regionales y nacionales están en poder de empresarios y sus intereses están dados a otro tipo de programación. Sin embargo, a través de la escuela se pueda desarrollar estrategias que permitan vincular a la televisión y al Internet como medios audiovisuales y didácticos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Los temas de ciencia y tecnología que les gustaría informarse son sobre medicina, ingenierías y medio ambiente, ya que constituyen áreas que están vinculadas con su realidad. En el caso de la medicina está relacionada con temas de salud pública que involucran a toda la comunidad, también existe un arraigo profundo a la medicina tradicional y a los conocimientos ancestrales; el medio ambiente adquiere importancia porque son pueblos que dependen netamente de

su medio natural y su relación es directa con la naturaleza; y en el caso de las ingenierías tienen una buena aceptación porque es un lugar donde la industria artesanal ha adquirido importancia y cada vez se está tecnificando, además que la Universidad de Otavalo ofrece carreras relacionadas con este ámbito.

- Los encuestados consideran que la escuela es el espacio más idóneo para informar sobre ciencia y tecnología, esta decisión da entender que los centros educativos en Otavalo todavía se les consideran como un lugar de adquisición de conocimientos, esto favorece para establecer políticas y estrategias que permitan insertar el aprendizaje de la ciencia y la tecnología desde la teoría y la práctica, con una perspectiva de utilidad que ayude a resolver sus problemas y necesidades que estén presentes en su realidad.
- Un lugar idóneo para reforzar los conocimientos de ciencia y tecnología que se adquiere en la escuela serían las reuniones comunales, pues constituyen espacios de participación y decisión de todos los miembros de la comunidad, estas prácticas permiten involucrar a los adultos, grupo que mostró poco interés por estos temas.
- Finalmente hay que considerar la variable de género, existen intereses diferentes en materia de ciencia y tecnología entre hombres y mujeres, los primeros tienen una relación más directa con lo técnico, y las mujeres con el conocimiento y lo social, fenómeno que se genera porque cada uno cumple con roles distintos dentro de la familia y de la comunidad que están marcando diferencias sustanciales en las prácticas y en las conductas de cada uno de estos grupos.

5.4 Análisis de las entrevistas aplicadas a líderes indígenas, comunicadores sociales e investigadores

Dentro del estudio, también se decidió aplicar una técnica cualitativa de investigación con el propósito de conocer las percepciones que tienen gente profesional respecto a la ciencia y a la tecnología a partir de sus experiencias comunicativas.

La técnica cualitativa que se escogió fue la entrevista, porque es una herramienta de investigación que permite “encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, los encuentros están dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras.”⁸

La entrevista que se trabajó fue la semiestructurada porque permiten al sujeto entrevistado expresar sus puntos de vista en una situación estandarizada a partir de un cuestionario, además se centra en el problema de investigación, en el objeto de estudio y en el proceso, esas características permiten que las respuestas no se distorsionen y sean más precisas, considerando que el grupo que se entrevistó está constituido por profesionales que tienen limitación de tiempo.

Para la selección de los entrevistados se consideró el género, que tengan experiencias en ciencia, tecnología y comunicación, que sean profesionales y con un nivel de estudio universitario.

⁸ Taylor y Bogdan. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Paidós. 1997. Pág. 101

Las entrevistas semiestructuradas se aplicaron en tres grupos de interés:

a. Científicos

Ellos proporcionaron información sobre la relación entre ciencia y tecnología y conocimientos tradicionales, además, dieron una percepción de hasta qué punto la ciencia y la tecnología deben ser parte del espacio público y hasta dónde la sociedad puede informarse de estas temáticas.

Las preguntas que se aplicaron a este grupo fueron:

1. ¿Qué son para usted los conocimientos tradicionales?
2. ¿Cómo los conocimientos tradicionales aportan en el desarrollo de la investigación científica y tecnológica?
3. ¿Cuáles son los conocimientos tradicionales que más aprovecha la ciencia y la tecnología para la investigación?
4. ¿El conocimiento científico y tecnológico debe involucrarse en la vida cotidiana de los indígenas?
5. ¿Consideran que la ciencia y la tecnología generan desarrollo social?

6. ¿Qué temas de ciencia y tecnología deben ser informados a la sociedad?
7. ¿La sociedad debe ser parte de la discusión científica y tecnológica en lo referente a su utilidad en las actividades cotidianas?
8. ¿Cree que la ciencia y la tecnología deben democratizarse?
9. ¿Cómo democratizaría la ciencia y la tecnología?

Las personas que se entrevistadas fueron:

Diego Francisco Monsalve Vintimilla: Ingeniero civil, Diputado ante el Congreso Nacional por la provincia del Azuay, Profesor de la Universidad de Cuenca de estadística y matemáticas financieras, consultor y actividades de construcción.

Melissa Arévalo: Doctora en Biología, profesora e investigadora de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Edmundo Estévez: Doctor y Director del Centro de Biomedicina de la Universidad Central del Ecuador.

Jenny Ruales: Ingeniera Química, profesora principal a tiempo completo en el Departamento de Ciencias de Alimentos y Biotecnología de la Escuela Politécnica Nacional.

Vicente Aguilera Zurita: Doctor de medicina tradicional andina y estudiante de Antropología y Cultura en la Universidad Politécnica Salesiana.

b. Líderes indígenas

Ellos facilitaron información respecto a los intereses de los indígenas para informarse sobre ciencia y tecnología, de cómo relacionan los conocimientos tradicionales con estas temáticas y los espacios más adecuados donde se puede generar una apropiación social de la ciencia y la tecnología.

Las preguntas que se aplicaron a este grupo fueron:

1. ¿Qué son para usted los conocimientos tradicionales?
2. ¿Cómo socializan los conocimientos tradicionales los indígenas?
3. ¿En que espacio utilizan los conocimientos tradicionales los indígenas?
4. ¿El conocimiento científico y tecnológico debe involucrarse en la vida cotidiana de los indígenas?
5. ¿Consideran que la ciencia y la tecnología generan desarrollo social?
6. ¿Cuáles son los espacios adecuados para la divulgación de la ciencia y la tecnología en los indígenas?

7. ¿Los indígenas discuten sobre ciencia y tecnología?
8. ¿Cuáles son los espacios idóneos para la discusión sobre la apropiación social de la ciencia en los indígenas?
9. ¿Cuál es el nivel de participación de los indígenas en temas de ciencia y tecnología?
10. ¿Cómo debe ser la participación de los indígenas en asuntos vinculados con ciencia y tecnología?
11. ¿Hay un trato equitativo entre el conocimiento tradicional de los indígenas y la ciencia y la tecnología?
12. ¿Es necesario que todos los temas vinculados con la ciencia y la tecnología sean de conocimiento público en los indígenas?
13. ¿Cuáles serían los medios más adecuados para divulgar la ciencia y la tecnología en los indígenas?
14. ¿Qué temas de ciencia y tecnología les gustaría conocer a los indígenas?
15. ¿Qué entiende por democratización de la ciencia y la tecnología?

Las personas entrevistadas en esta línea fueron:

Miriam del Rocío Conejo Maldonado: Doctora y Directora Ejecutiva de Jambi Huasi, clínica donde se práctica simultáneamente medicina tradicional y científica.

Mario Bustos: Comunicador y médico tradicional, trabaja en la Ecuarunari, Confederación de Pueblos de las Nacionalidades Quichua del Ecuador, en un proyecto de niñez y adolescencia indígena.

César Pilataxi: Doctor y coordinador general de Kawsay, Fundación de Culturas Indígenas – Ecuador, se dedica a capacitación y líderes que necesiten profundizar en temas de derechos indígenas.

Luis de la Torre: Doctor en Antropología y profesor de la Universidad de Otavalo.

Manuel de la Torre: Presidente de la Federación Indígena y Campesina de Imbabura.

c. Comunicadores sociales

Con el material que ellos proporcionaron en temas de información, divulgación y democratización de la ciencia y la tecnología a partir de la comunicación, se pudo establecer los elementos a considerar para la propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas otavaleños.

Las preguntas que se les realizaron fueron las siguientes:

1. ¿Cómo un comunicador puede generar apropiación social de la ciencia y la tecnología?
2. ¿Qué medios considera los más apropiados para informar sobre ciencia y tecnología?
3. ¿Qué elementos (económicos, políticos, sociales, culturales) se deben considerar para que la sociedad se apropie a través de la información de la ciencia y de la tecnología?
4. ¿Desde su experiencia, qué estrategias utilizaría para que se genere apropiación social de la ciencia y la tecnología en la sociedad?
5. ¿Qué temas de ciencia y tecnología deben ser los más idóneos para informar a los indígenas?
6. ¿Cómo se puede democratizar a la ciencia y a la tecnología desde la comunicación?
7. ¿Qué temas de ciencia y tecnología deben ser los más idóneos para informar a los indígenas?

A las personas que se les entrevistó en el área comunicacional están:

María del Carmen Cevallos: Magíster en Educomunicación, gerente de comunicaciones de la Corporación Kimirina que se dedica a la prevención del Sida, además fue coordinadora del Departamento de Transferencia y Difusión de la Fundación para la Ciencia y la Tecnología, Fundacyt.

Mario Bustos: Comunicador, médico tradicional, trabaja en la Ecuarunari, Confederación de Pueblos de las Nacionalidades Quichua del Ecuador, en un proyecto de niñez y adolescencia indígena.

Enrique Vallejo: Periodista y caricaturista del Periódico del Norte, de circulación regional (Provincia de Imbabura y Carchi), profesor de lenguaje, literatura e investigación y artista.

María de los Ángeles Erazo: Magíster en comunicación, coordinadora del Diplomado de Divulgación Científica en la Universidad Central del Ecuador auspiciado por FUNDACYT y SENACYT.

Pilar Núñez Cañizares: Comunicadora Social, docencia universitaria, planificación e investigación en el campo de la comunicación y de la sociología, consultora.

Con esta previa información, a continuación se presenta los análisis y conclusiones de cada uno de los grupos a los que se les hizo entrevista.

5.4.1 Análisis de entrevistas a líderes indígenas

1. ¿Qué son para usted los conocimientos tradicionales?

Todos los entrevistados coinciden en que los conocimientos tradicionales son un conjunto de conocimientos y saberes ancestrales que se transmiten de generación en generación y son producto de la experiencia que se genera en la comunidad y en la colectividad.

Ellos consideran que estos conocimientos tradicionales son los que orientan, conducen y protegen a las comunidades indígenas a través de la armonía, el desarrollo de la vida y la conservación del planeta.

También dicen que los conocimientos tradicionales se generaron a partir del descubrimiento de los valores de la naturaleza por medio de una investigación personal que realiza el indígena cuando está en relación con las plantas, los animales, los elementos naturales (ríos, montañas, lagos...) y el manejo de energía que provienen de los minerales, rocas y piedras.

Los entrevistados manifiestan que el conocimiento se transmite de manera oral, es históricamente acumulativo y está siempre al servicio de toda la comunidad indígena.

La mayoría de los entrevistados dijeron que los conocimientos tradicionales en relación a la ciencia y a la tecnología tienen una categoría inferior porque los consideran

empíricos, sin metodología, no están sistematizados y no cuentan con un referente académico.

Para argumentar sus planteamientos ponen como ejemplo la medicina tradicional, la misma que se transmite del amauta (sabio de la comunidad) al aprendiz, este en su proceso de enseñanza, aquí aprende a diferenciar si las enfermedades son frías o calientes, a diagnosticar los males con el cuy (conejillo de indias) y a utilizar las plantas medicinales. Ya en la vida cotidiana el proceso de transmisión es del abuelo al padre, y del padre al hijo a través de las prácticas en el hogar, en el campo, en el trabajo, etc.

2. ¿Cómo se socializan los conocimientos tradicionales los indígenas?

Los entrevistados dijeron que el conocimiento tradicional es socializado por los mayores, ya sean estos los abuelos o los taitas yachacs (viejos sabios) quienes comparten su sabiduría en la familia, en la comunidad, en el trabajo, en la fiesta y en la minga (Reunión comunitaria para hacer un trabajo gratuito en común y colectivo con fines de utilidad social).

En el caso de la fiesta se conjugan elementos filosóficos, míticos, rituales y del entorno, que permiten la interrelación e interacción entre los grupos indígenas; por ejemplo, a los jóvenes en estos encuentros se les enseña a hacer la chicha (bebida de arroz, maíz o yuca) o el uso de las plantas; en el trabajo se les enseña a realizar las artesanías y los tejidos.

Otra forma de socializar que nombraron los entrevistados son haciendo los mandados cuando los padres encargan a sus hijos alguna actividad, por ejemplo, al pedirles que vayan a la chacra (pedazo de terreno que está sembrado) a recoger las plantas, ahí es un espacio para explicar sus características y utilidades.

Para ellos todos los conocimientos tradicionales se dan en la vida diaria, en las prácticas y desde las experiencias.

Como referencia práctica para la socialización del conocimiento, nombran al Centro Médico Jambi Huasi (casa de salud) donde se trabaja conjuntamente la medicina tradicional y occidental, esta modalidad permite a los indígenas revalorizar el sentido de los conocimientos médicos tradicionales frente a los conocimientos médicos científicos en los habitantes de Otavalo para que no sean vistos como charlatanería o brujería.

Dijeron que la socialización de los conocimientos tradicionales se lo puede hacer en las reuniones comunales, en las organizaciones sociales indígenas y por las radios comunitarias.

La mayoría de los entrevistados piensan que para la socialización es necesario la comunicación, la misma que se genera cuando existe una conexión entre ser humano y naturaleza, y eso sucede cuando se ha adquirido sensibilización, a la que entienden como la forma aprender, entender e interpretar el mundo exterior a partir del ver, oír, oler, tocar y hablar, es decir, usando los sentidos.

3. ¿En que espacio utilizan los conocimientos tradicionales los indígenas?

Todos los entrevistados coinciden que los conocimientos tradicionales son parte de la vida cotidiana y que utilizan principalmente en la medicina a través del uso de las plantas o la fitoterapia, limpia del cuy para diagnosticar los males y determinar si son “enfermedades frías o calientes.”⁹

Los espacios que nombraron donde se presentan los conocimientos tradicionales son los centros rituales, en la fiesta, en las escuelas de los yachacs, en la familia y en la comunidad.

4. ¿Consideran los indígenas que el conocimiento tradicional aporta a la investigación científica y tecnológica?

Todas manifestaron que los conocimientos tradicionales aportan a la ciencia y a la tecnología, argumentando que constituyen la base para las investigaciones científicas, también dijeron que los investigadores de Occidente suelen ir a las comunidades a conocer el uso, preparación y procesamiento de las plantas medicinales.

Ellos piensan que la ciencia y la tecnología no consideran a los conocimientos tradicionales como científicos, por lo tanto no son válidos. Dicen que esto sucede porque los investigadores no entienden su lógica que está dada en las leyes naturales

⁹ Según la concepción de enfermedades frías o calidas responden situaciones de “enfriamiento” o “calentamiento” determinan la presencia de enfermedades “frescas” o “cálidas”, respectivamente, empleándose para su tratamiento plantas medicinales o remedios que restablezcan el equilibrio corporal: remedios frescos para las enfermedades cálidas y remedios cálidos para las enfermedades frescas. Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares, CIDAP. Cultura popular en el Ecuador, Tomo X. Quito. 2002. Pag. 235

sobre las cuales se rigen, en el aspecto espiritual y en el comportamiento ético-moral en relación a las personas, plantas, animales y naturaleza.

Algunos de los entrevistados manifestaron que el conocimiento en sí debe estar en permanente intercambio a pesar de que sean lógicas distintas, los dos deben contribuir al desarrollo del ser humano.

5. ¿El conocimiento científico y tecnológico debe involucrarse en la vida cotidiana de los indígenas?

Todos los entrevistados creen que los conocimientos científicos y tecnológicos deben involucrarse en la vida cotidiana de los indígenas, pero desde una perspectiva intercultural para que no tiendan a destruir el conocimiento tradicional y no altere el entorno donde viven los pueblos indígenas.

Muchos de ellos piensan que no hay que satanizar el conocimiento de Occidente y más bien buscar un equilibrio entre lo tradicional y lo científico, y que este vínculo se utilice en beneficio de la gente respetando la identidad de los pueblos indígenas, desarrollando una visión autocrítica y proyectando una propia cultura.

Una idea importante del Dr. Luis de la Torre es que los conocimientos ancestrales están subestimados por los conocimientos científicos, por ello es necesario darles su valor, aprovecharlos y potenciarlos para que crezcan en una misma dimensión en relación a la ciencia y a la tecnología.

6. **¿Consideran que la ciencia y la tecnología generan desarrollo social?**

La mayoría de los líderes indígenas entrevistados dijeron que la ciencia y la tecnología no generan desarrollo social, más bien es individualista porque está al servicio del capitalismo y potencializa el poder en contra de la propia humanidad y el medio ambiente.

Para ellos la ciencia y la tecnología deben tener condiciones de adaptabilidad en relación a los ámbitos sociales, culturales y ambientales, hay que saber para qué sirve y por qué se usa, eso permitirá aportar al desarrollo integral y a mejorar las condiciones de vida de la población.

Los entrevistados entienden a desarrollo social como equidad social, compartir valores y conocimientos a la sociedad.

Uno de los entrevistados contestó que sí genera desarrollo social desde los proyectos productivos, sin embargo, dice que no debe romper con el conocimiento tradicional ya que las nuevas generaciones están perdiendo el sentido y el interés por las prácticas ancestrales.

7. ¿Cuáles son los espacios adecuados para la divulgación de la ciencia y la tecnología en los indígenas?

Los entrevistados manifestaron que los espacios adecuados para la divulgación de la ciencia y la tecnología son las universidades, colegios, escuelas, comunidades indígenas y los trabajos.

Para que se den estos procesos deben existir políticas de Estado donde se consideren la identidad y la cosmovisión para construir espacios de conocimiento y reconocimiento que afirmen los valores de los pueblos y nacionalidades indígenas sin perder la perspectiva del medio y la cultura.

8. ¿Los indígenas discuten sobre ciencia y tecnología?

La mayoría de los entrevistados dicen que sí discuten los indígenas sobre temas de ciencia y tecnología, pero en espacios reducidos como en los centros académicos, en las organizaciones cuando se tratan proyectos productivos, en las empresas comunitarias y en el círculo de comunicadores.

También dijeron que las discusiones de ciencia y tecnología están siempre vinculadas con los conocimientos tradicionales, eso ayuda que los indígenas conozcan y se inserten en los procesos de globalización.

9. ¿Cuáles son los espacios idóneos para la discusión sobre la apropiación social de la ciencia en los indígenas?

Entre los espacios más idóneos para discutir ciencia y tecnología, todos nombraron los centros educativos y como responsables directos de este proceso, dijeron que deben ser las universidades donde se generen propuestas para hablar de ciencia y tecnología y que sean las encargadas de llevar este cúmulo de conocimientos a las familias y a la comunidad.

Otros espacios que nombraron son: el gobierno nacional y seccional, las organizaciones nacionales, regionales, provinciales, cantonales y locales.

Todos los espacios nombrados tienen que desarrollar procesos sistemáticos y objetivos de participación mancomunada a través de la creación de un sistema educativo y de políticas de Estado que consideren teórica y prácticamente a la ciencia y la tecnología como uno de los entes del desarrollo.

Finalmente dijeron que todos estos espacios deben generar rentabilidad para toda la población.

10. ¿Cuál es el nivel de participación de los indígenas en temas de ciencia y tecnología?

De acuerdo a los planteamientos de los entrevistados, el nivel de participación en ciencia y tecnología por parte de los indígenas es bajo. Lo que se ha hecho en esta área es trabajar con jóvenes en los centros educativos a través de discusiones científicas y tecnológicas, encuentros, eventos y casas abiertas.

Ellos consideran que este proceso no se ha desarrollado por la falta de infraestructura, porque la inserción de tecnología es poca en los centros de investigación y educativos, no existe personal capacitado que oriente las prácticas en ciencia y tecnología, y existe una escasa participación de los sectores públicos y privados. Para mejorar estas condiciones dicen que es necesario poner énfasis tanto en los conocimientos tradicionales y científicos para construir espacios de interculturalidad, en donde se entienda, comprenda y respete las otras formas de estructurar el conocimiento y las diferentes visiones que se tienen del mundo, de esta manera se podrá construir sociedades más justas, solidarias, equitativas y armónicas.

11. ¿Cómo debe ser la participación de los indígenas en asuntos vinculados con ciencia y tecnología?

La mayoría de los entrevistados están de acuerdo en que los indígenas están en capacidad de ser participes en discusiones de ciencia y tecnología especialmente los jóvenes y adultos; sin embargo establecen algunas condiciones: Hay que crear espacios, formas y métodos para este diálogo, comprender la cosmovisión y definir políticas de ciencia y tecnología.

Solo uno de los entrevistados dijo que los indígenas no están en capacidad de participar en discusiones de ciencia y tecnología porque se requiere de una base para la promoción, difusión y demostración concreta que no se da en los indígenas, además se debe elevar la sensibilidad de la gente, mejorar determinados espacios de vida y el rendimiento productivo desde una visión intercultural.

12. ¿Hay un trato equitativo entre el conocimiento tradicional de los indígenas y la ciencia y la tecnología?

Todos los entrevistados manifestaron que no existe un trato equitativo entre conocimientos tradicionales y ciencia y tecnología, los argumentos que manifiestan son porque la ciencia y la tecnología se imponen desde las clases económicas dominantes, es hegemónica, es respaldada y aceptada por las sociedades occidentales, mientras que los saberes ancestrales son discriminados y considerados charlatanería.

En relación a los conocimientos tradicionales, ellos piensan que están perjudicados porque no tienen validez científica, eso les minimiza frente a la ciencia y a la tecnología, de esta manera se entierra y oculta estos saberes indígenas a las sociedades occidentales.

13. ¿Es necesario que todos los temas vinculados con la ciencia y la tecnología sean de conocimiento público en los indígenas?

Los entrevistados dijeron que todos los temas de ciencia y tecnología deben ser de conocimiento público y socializados por personas especializadas en temáticas definidas, las mismas que necesitan estar en continua capacitación y aprendizaje.

Dicen que para que la ciencia y la tecnología sean de conocimiento público hay que eliminar el analfabetismo de los pueblos indígenas, el Estado tiene que generar las condiciones para entender las dimensiones de la capacidad científica y tecnológica para mejorar las condiciones de vida, los medios de comunicación deben convertirse en entes

activos en este proceso a través de una divulgación ética, todos estos aspectos necesitan involucrarse dentro de sus propuestas con un enfoque intercultural.

14. ¿Cuáles serían los medios más adecuados para divulgar la ciencia y la tecnología en los indígenas?

Todos los entrevistados manifestaron que los medios de comunicación más idóneos para divulgar ciencia y tecnología son los centros educativos, luego nombraron a la radio comunitaria, la prensa, reuniones comunales, conferencias y charlas.

15. ¿Qué temas de ciencia y tecnología les gustaría conocer a los indígenas?

Entre los temas de ciencia y tecnología a difundirse, los entrevistados manifestaron unánimemente salud y medicina, luego nombraron indistintamente a medio ambiente, diseño textil, agricultura, computación, artesanías, nuevas tecnologías, bioética, minería e hidrografía.

Dijeron que estos temas hay que trabajarlos desde la demostración, es decir, hacerles ver, sentir, palpar y vivir porque los pueblos indígenas vienen de una cultura oral, visual y práctica.

16. ¿Qué entiende por democratización de la ciencia y la tecnología?

Los entrevistados entienden por democratización de la ciencia y la tecnología trabajar con las mayorías mediante consensos, en las mismas condiciones, beneficios y posibilidades de equidad para competir.

Finalmente, dijeron que los centros educativos son los espacios idóneos para generar procesos democráticos.

5.4.1.1 Conclusiones

De las entrevistas realizadas a los líderes indígenas en materia de ciencia, tecnología y conocimientos tradicionales, se presenta a continuación las siguientes conclusiones:

- Los conocimientos tradicionales constituyen el referente de vida de los pueblos indígenas, porque a partir de este aprendizaje ancestral que se sustenta en las leyes naturales, la sensibilidad y las experiencias, se definen y se manifiestan las formas de vida y las prácticas colectivas que vienen a ser las instancias donde se socializan estos conocimientos a partir una cultura oral que se transmite de generación en generación.
- La relación entre la ciencia y la tecnología con los conocimientos tradicionales es de inequidad, el mundo occidental no le da el valor científico a los conocimientos tradicionales, sus intereses están definidos por grupos

hegemónicos que sólo buscan réditos económicos y desplazan a un segundo plano las necesidades sociales, ese menosprecio hace que los indígenas tengan una postura de rechazo a los aportes que ofrece la ciencia y tecnología a favor de la sociedad, haciendo que su uso sea limitado; además se genera un divorcio entre estas áreas impidiendo procesos de diálogo que reconcilien a estas dos posturas y que se puedan generar propuestas que favorezcan a las partes involucradas.

- De las experiencias contadas, la medicina indígena a través del uso de las plantas medicinales constituye el eje principal de los conocimientos tradicionales, todos los relatos de los entrevistados ponen como referente a este campo e incluso cuando lo vinculan con la ciencia y tecnología, dicen que esta área es la más aprovechada por los investigadores para sus estudios.
- Dentro de su propuesta de apropiación social de la ciencia y la tecnología, los entrevistados insertan en este proceso a la interculturalidad, como el motor que va a permitir a los pueblos indígenas relacionar conocimientos tradicionales con ciencia y tecnología a partir de prácticas comunitarias en donde se generan manifestaciones de justicia, equidad, responsabilidad social, solidaridad y armonía.
- Para que la ciencia y la tecnología se inserten en la vida de los indígenas respetando sus conocimientos tradicionales y prácticas ancestrales, es necesario considerar la cultura y el contexto de estos grupos humanos, que están dados desde una lógica comunitaria y que se evidencia en los espacios donde

comparten sus experiencias, como la fiesta, la minga, el trabajo, las reuniones comunales y familiares.

- Los centros educativos constituyen la instancia principal para la apropiación social de la ciencia y la tecnología, porque es el espacio idóneo para generar propuestas de enseñanza – aprendizaje que involucre aspectos como la interculturalidad, la cosmovisión, la identidad y las prácticas democráticas que están presentes en los pueblos indígenas.
- Es necesario que desde el Estado y los gobiernos se construyan políticas de ciencia y tecnología con un enfoque intercultural, en donde todos los sujetos sociales tengan la posibilidad de ser participes y actores de las decisiones en el campo científico y tecnológico.
- Con respecto a los medios de comunicación, todos están en capacidad de ayudar a la apropiación social de la ciencia y la tecnología, sin embargo, desde la experiencia indígena sustentada en la cultura oral la mejor forma de llegar a estos grupos es por las “radios comunitarias”¹⁰ que están hechas de acuerdo a las condiciones de cada uno de los pueblos indígenas.

¹⁰ En el Ecuador, las radios comunitarias cuentan con 26 estaciones que cubren todo el país, de ellas dos están en Imbabura en donde se ubica la Otavalo, también esta región tiene 22 radios comunitarias de baja potencia que integra a las comunidades de la zona Infodesarrollo.com. Radios comunitarias, situación en el Ecuador 2007. 04-06-087 http://www.infodesarrollo.ec/component/option,com_docman/task,doc_details/gid,92/Itemid,218/lang,spanish/

5.4.2 Análisis de las entrevista a los investigadores

1. ¿Qué son para usted los conocimientos tradicionales?

Para los investigadores los conocimientos tradicionales son un conjunto de conocimientos acumulados a través del tiempo, que se transmiten de generación en generación, con resultados coherentes que permiten a los integrantes de una colectividad aceptar como válido lo transmitido y fortalecer sus usos y prácticas. Estos se socializan de manera oral.

Además, dicen que son parte de una cultura y de una identidad que están presentes en las costumbres, se originan en las experiencias y en las prácticas rutinarias, y que hoy en día se está perdiendo en el tiempo porque el mundo científico menosprecia este saber debido a que no cuenta con bases científicas desarrolladas.

En este punto, un investigador hizo referencia a la propiedad intelectual, considera que el conocimiento tradicional es apropiado arbitrariamente por los investigadores, pues hacen suyo ese conocimiento cuando lo patentan a su nombre o al de la institución en la que colaboran; por ejemplo, eso pasó con la quinina que cura la malaria, que tienen una práctica ancestral y descubierta en ese medio.

2. ¿Cómo los conocimientos tradicionales aportan en el desarrollo de la investigación científica y tecnológica?

Los científicos coinciden que los conocimientos tradicionales sirven de base para desarrollar proyectos científicos, muchos de estos saberes abrevian al investigador el proceso de experimentación a partir de las prácticas ancestrales; por ejemplo, en medicina, han contribuido al estudio de los anticancerígenos a partir de los activos de las plantas.

En esta pregunta nuevamente vuelven a afirmar que los conocimientos tradicionales son menospreciados porque a los curanderos y shamanes les consideran charlatanes o brujos, además, si sus prácticas no son validadas científicamente pierden relevancia. También expresan que es necesario recuperar estos conocimientos para que no sean marginados, subvalorados y tengan peso en el contexto histórico nacional y mundial.

3. ¿Cuáles son los conocimientos tradicionales que más aprovecha la ciencia y la tecnología para la investigación?

Todos los investigadores manifestaron que los conocimientos tradicionales que más aprovechan la ciencia y la tecnología es la medicina a través del estudio de los activos de las plantas medicinales, una minoría dijo que también se utiliza en técnicas agrícolas en relación a los ciclos de siembra y sistemas de cultivo.

4. ¿El conocimiento científico y tecnológico debe involucrarse en la vida cotidiana de los indígenas?

La mayoría de los entrevistados dijeron que los conocimientos científicos y tecnológicos deben involucrarse en la vida cotidiana de los indígenas, argumentado que al transmitir ciencia y tecnología se mejora la calidad de vida y se solucionan los problemas de la gente. Este proceso se logra cuando existe divulgación del conocimiento y cuando se da un valor agregado al producto o resultado.

Para que esta dinámica funcione, dicen que la ciencia y tecnología y los conocimientos tradicionales deben conversar y dialogar para democratizar el conocimiento, de esta manera romper con los centros hegemónicos del saber occidental que buscan beneficios personales y económicos.

Un pequeño grupo manifestó que no se debe involucrar la ciencia y tecnología en la vida cotidiana de los indígenas, defendieron esta posición diciendo que es necesario proteger los conocimientos tradicionales porque es un bien intangible y patrimonial de cada colectivo, si se involucra ciencia y tecnología a sus prácticas afectaría a su conservación y desarrollo social.

5. ¿Consideran que la ciencia y la tecnología generan desarrollo social?

Los investigadores coinciden que la ciencia y la tecnología generan desarrollo, pero este no siempre es social, pues depende del uso que se le dé y de las condiciones económicas y políticas en las que se desenvuelve.

Para que se de desarrollo social los científicos creen que es necesario invertir y divulgar el conocimiento a favor de la sociedad. Desde sus experiencias por ejemplo la Doctora Jenny Ruales dice que tiene un proyecto de harina de plátano mejorada y que por la falta de recursos económicos no se ha podido equipar en su totalidad el centro de investigación, esto ha perjudicado a los habitantes del sector porque no pueden producir al 100% el producto.

Una idea importante a rescatar del Doctor Edmundo Estévez es que en el Ecuador solo se hace transferencia de conocimiento, adaptación tecnológica y poca investigación.

6. ¿Qué temas de ciencia y tecnología deben ser informados a la sociedad?

La mayoría de los científicos dicen que se deben informar todos los temas de ciencia y tecnología, en este aspecto lo que interesa es saber comunicar para que tengan incidencia en los grupos humanos, por lo tanto esta labor recae directamente en los medios de comunicación.

Ellos también dijeron que los temas a informar deben tener líneas prioritarias establecidas desde las necesidades e intereses de los grupos sociales, además, el conocimiento que se divulga necesita de un plus, es decir, saber para que sirve y por qué

se consume cierto producto; por ejemplo, la “uvilla”¹¹ no solo se consume porque gusta, sino por sus propiedades proteicas y vitamínicas.

De acuerdo a los entrevistados, los temas que se informan en el Ecuador son: medicina, agricultura, zoología, petróleos, biomedicina, ciencias sociales y nuevas tecnologías.

Uno de los investigadores entrevistados dijo que es necesario considerar el aspecto ético, porque el discurso que manejan debe ser claro, sencillo y validado por los especialistas y no solo responder a intereses hegemónicos.

7. ¿La sociedad debe ser parte de la discusión científica y tecnológica en lo referente a su utilidad en las actividades cotidianas?

Todos los entrevistados consideraron que la sociedad debe ser parte de la discusión científica y tecnológica en lo referente a su utilidad en las actividades cotidianas de los seres humanos, pero para ello establecen algunas condiciones: la población debe estar más educada, el gobierno y las organizaciones sociales necesitan participar más activamente en ciencia y tecnología y los centros de investigación tienen que comprometerse con el desarrollo social.

¹¹ La uvilla (*Physalis peruviana*) es una fruta originaria de América; se conocen más de 50 especies en estado silvestre. La fruta en estado maduro tiene un sabor agrisado y es apetecida por su alto contenido de vitamina C; su consumo es recomendable para la población infantil.

8. ¿Cree que la ciencia y la tecnología debe democratizarse?

Todos los investigadores entrevistados dicen que sí hay que democratizar la ciencia y la tecnología porque debe estar al alcance de todos, ya que los conocimientos científicos no deben constituirse en un patrimonio excluyente y exclusivo de determinados grupos de poder; los investigadores necesitan actuar con una visión social del conocimiento.

9. ¿Cómo democratizaría la ciencia y la tecnología?

Entre las propuestas que dijeron los investigadores para democratizar la ciencia y la tecnología mencionaron las siguientes: presentar los resultados de las investigaciones en publicaciones científicas para que se difundan entre el círculo de científicos, informar a través de los medios de comunicación para que la sociedad tenga acceso a estos materiales y hacer partícipes a los centros educativos de los descubrimientos científicos e innovaciones tecnológicas desde la teoría y la práctica.

Para generar democratización, ellos dijeron que hay que considerar aspectos como la propiedad intelectual, inversión, políticas de Estado, especialización de los comunicadores en periodismo científico y el compromiso social de las instituciones públicas e instituciones privadas, gobierno, centros de investigación, centros educativos y la ciudadanía.

5.4.2.1 Conclusiones

De acuerdo a las percepciones dadas por los investigadores en materia de ciencia y tecnología se concluye:

- Para los investigadores los conocimientos tradicionales son un cúmulo de conocimientos ancestrales que se han consolidado en el tiempo a través de su transmisión generacional, abuelo – padre – hijo. Estos conocimientos se fortalecen en sus experiencias, usos y prácticas rutinarias. Constituyen la base de la investigación científica porque actúan como referente para iniciar una investigación e incluso ayudan en la fase de experimentación cuando ésta retoma sus procesos que están presentes en actividades cotidianas de los indígenas.
- Los conocimientos tradicionales son menospreciados por los científicos porque no son validados y aceptados por la *Academia* debido a que carecen de metodología investigativa; sin embargo, muchos de los saberes ancestrales han sido robados por los investigadores e incluso patentados a su nombre bajo la ley de propiedad intelectual, y en muchas ocasiones han impedido que su uso sea de forma abierta para la comunidad a través de restricciones legales. Para muchos de los científicos, los conocimientos tradicionales hay que rescatarlos para que no sean marginados y no se pierdan en el tiempo, y así puedan formar parte del contexto científico nacional y mundial.

- Los científicos lo que más han aprovechado de los conocimientos tradicionales es la medicina indígena en el área de las plantas medicinales a través del estudio de sus activos.
- La ciencia y la tecnología debe involucrarse en la vida de los indígenas porque les va a permitir solucionar problemas básicos y mejorar su condiciones de vida, pero esta inserción debe considerar y respetar la cultura, la cosmovisión, la identidad de estos grupos humanos para no alterar significativamente su entorno.
- Es necesario divulgar a los indígenas temas de ciencia y tecnología que estén relacionados con sus necesidades básicas, esta información que les llegue debe tener un plus, es decir, un valor agregado de utilidad en sus actividades cotidianas.
- Los medios de comunicación y los centros educativos constituyen las instancias idóneas para democratizar la ciencia y la tecnología a partir de materiales teóricos y prácticos que involucren y hagan partícipes a todos los actores sociales en procesos de discusión.
- Los investigadores deben tener un compromiso social, enfocarse en las necesidades de los pueblos considerando su contexto y formas de vida, es decir, la ciencia debe estar al servicio de la ciudadanía e investigarse desde las peticiones de la sociedad.

5.4.3 Análisis de las entrevistas de los comunicadores sociales

1. ¿Cómo un comunicador puede generar apropiación social de la ciencia y de la tecnología?

Para que un comunicador pueda generar apropiación social de la ciencia y la tecnología, los entrevistados dieron varias visiones desde sus conocimientos y experiencias; para ellos apropiarse de los conocimientos es ponerlos en práctica en la vida cotidiana, lo que conlleva que la comunicación no sólo se le vea como difusión e información, ya que dentro de este ámbito debe considerar elementos como el bien común, la sensibilidad y los valores de los seres humanos, estos lineamientos permitirán romper con el modelo tradicional emisor – mensaje – receptor , además los indígenas vienen de una cultura netamente oral y comunitaria, eso exige otra dinámica para comunicar ciencia y tecnología.

También coinciden en que el comunicador debe especializarse en estas áreas y tener un bagaje cultural amplio que le permita visualizar el aspecto científico y tecnológico desde varias dimensiones y así responder a las necesidades de los ciudadanos.

Cada uno de los entrevistados al momento de proponer presentan diferentes alternativas, entre las más relevantes están las de Pilar Núñez que abarca de manera implícita y explícita lo que dicen los demás. Ella determina dimensiones para la apropiación social de la ciencia y la tecnología, a las que están sustentadas desde la Teoría Crítica y en los Estudios Latinoamericanos.

Estas dimensiones son:

- a. Difusión e información
- b. La movilización social que permitirá un desarrollo de carácter equitativo, participativo y de responsabilidad social, la misma que romperá con los poderes hegemónicos y permitirá que la ciudadanía sea protagonista del acontecer y sea portadora de ideas y conocimientos.
- c. Apoyo a la gestión, en donde la comunicación esté al servicio de los actores que construyen el campo de acción (apropiación social de la ciencia y la tecnología).
- d. La promoción, pero vista con rostro humano, es decir, que considere la forma de pensar, sentir y actuar de los sujetos sociales.
- e. Concienciación
- f. Comunicación organizacional
- g. Investigación y planificación
- h. Construcción de un Proyecto Nacional para la apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en donde la comunicación se constituya en un factor totalmente sustantivo.

Dos de los entrevistados hacen hincapié en los centros educativos y en los medios de comunicación como elementos esenciales para la apropiación social de la ciencia y tecnología a través de una agenda mediática y un modelo democrático que genere altos niveles de interacción y hagan partícipes a todos los miembros de la sociedad.

2. ¿Qué medios considera los más apropiados para informar sobre ciencia y tecnología?

Los entrevistados manifestaron que los medios de comunicación más apropiados para informar ciencia y tecnología pueden ser todos, sin embargo, siempre es necesario realizar un estudio de audiencias para establecer gustos y preferencias.

Cuando especifican los medios que se pueden utilizar dan varias alternativas producto de sus experiencias, los que nombraron son los siguientes:

- a. Los medios interpersonales e interactivos que informen y formen
- b. Los medios masivos de comunicación
- c. Cafés científicos (cafeterías donde se reúne gente interesada en ciencia y tecnología y discuten informalmente sobre estas temáticas).
- d. Multimedia para centros educativos
- e. La radio y la televisión como medios recreativos

3. ¿Qué elementos (económicos, políticos, sociales, culturales) se deben considerar para que la sociedad se apropie a través de la información de ciencia y de tecnología?

Todos los entrevistados coinciden que los elementos a considerar para que la sociedad se apropie socialmente de la ciencia y la tecnología a través de la comunicación son la cultura y el contexto, porque estos ámbitos consideran las

necesidades, intereses y gustos del hombre y la mujer, es decir, involucran las actividades cotidianas del ser humano y de los grupos sociales.

Ya en explicaciones más detalladas que hacen, nombran como elementos a tomar en cuenta a los centros educativos, el gobierno (conformación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología), las instituciones públicas y privadas.

Desde la percepción de Pilar Núñez, estos elementos permitirán la construcción de una triada: ciencia, tecnología e innovación – comunicación – sociedad, en donde prime el *coopensar* y *coohablar*.

Finalmente dicen que la ciencia y la tecnología tiene que construirse desde las necesidades sociales y que la comunicación debe actuar como mediador de los hacedores de ciencia y productores de ciencia y luego hacer la devolución de este conocimiento a la sociedad.

4. ¿Desde su experiencia, qué estrategias utilizaría para que se genere apropiación social de la ciencia y la tecnología en la sociedad?

En esta pregunta, los entrevistados manifiestan que las estrategias de comunicación a usar deben responder a una dimensión local, a que los medios de comunicación se democratizen en materia de acceso y propiedad, considerar su función tecnológica, tener una visión autocrítica y generar la formación de redes.

De los entrevistados tres proponen estrategias definidas, que se detallan a continuación:

María del Carmen Cevallos desde su experiencia como Coordinadora de la Oficina de Comunicación del la Fundación de la Ciencia y la Tecnología, FUNDACYT, propone:

- La prensa escrita a través de la agencia de noticias, que se encarga de elaborar material informativo (artículos, noticias y reportajes) de ciencia y tecnología que se hace en Ecuador y colocarlos en los impresos a nivel nacional y regional.
- La televisión como medio para difundir reportajes y spots de los proyectos de ciencia y tecnología que patrocina FUNDACYT.
- La radio para transmitir cuñas de ciencia y tecnología
- Programas de aprendizaje de ciencia y tecnología en los centros educativos a través de cuentos e historias interactivas, además del uso de medios alternativos como títeres, teatro, zanqueros, etc.
- Cafés científicos en los centros comerciales, como un espacio para el diálogo científico a través del arte y la música.

María de los Ángeles Erazo establece 4 propuestas:

- La propaganda científica, como una propuesta que invita a pensar en la ciencia como un objeto o producto, pero no para venderlo sino para comunicarlo.
- Educación no formal, como la capacitación para docentes, profesionales, alumnos, charlas, encuentros, congresos, casas abiertas, etc.

- La divulgación como literatura, desde la recreación de la ciencia como narrativa desde un enfoque de ficción.
- Uso de la narrativa en el proceso educativo para la adquisición de aprendizajes potencialmente significativos.

Pilar Núñez trabajó como consultora en las políticas nacionales de ciencia y tecnología en el Ecuador, propone:

- Elaboración de políticas de ciencia y tecnología
- Elaboración de políticas de comunicación de ciencia y tecnología
- Construcción de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
- Construcción de un Sistema de Comunicación de Ciencia y Tecnología
- Construcción de un subsistema del Sistema Nacional de Comunicación

Como condición para que se desarrolle este proceso dice que es necesario considerar la diversidad cultural (blancos, mestizos, indígenas, afroamericanos), buscar que se reconozca los saberes tradicionales y el conocimiento ancestral de nuestros pueblos para que se involucren en el conocimiento científico y de la lógica occidental.

5. ¿Qué temas de ciencia y tecnología deben ser los más idóneos para informar a los indígenas?

Antes de nombrar los temas más idóneos para informar de ciencia y tecnología a la sociedad hicieron las siguientes acotaciones: todo pensamiento debe ser socializado, que los temas a informar dependen del estado de vida del país, hay que romper con los

estereotipos de que la sociedad es ignorante en estas áreas, que el científico entienda la demanda social, se debe divulgar la ciencia y la tecnología en un lenguaje sencillo pero no simple, el comunicador debe especializarse, hay que hacer estudios públicos de percepción de la ciencia y la tecnología y considerar las vivencias y cotidianidad de los ciudadanos, es decir, sus contextos.

Entre los temas que se deben informar mencionaron: medicina, salud, productividad, medio ambiente, petróleos, ecología, lenguaje, industria artesanal, biodiversidad, agricultura y protección territorial.

6. ¿Cómo se puede democratizar a la ciencia y a la tecnología desde la comunicación?

Los comunicadores sociales entrevistados entienden a la democratización como el espacio en que todos tengan acceso al conocimiento y sean capaces de usarlo en sus actividades cotidianas, de esta manera se puede construir una sociedad más justa, equitativa y solidaria.

Ya para la democratización de la ciencia y la tecnología coinciden en que debe desarrollarse un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, políticas de ciencia y tecnología; además manifiestan que los centros educativos y los medios de comunicación constituyen las instancias más idóneas para formar actores y sujetos sociales con capacidad de decisión y así mejorar las condiciones de vida desde la productividad y rentabilidad.

5.4.3.1 Conclusiones

Del análisis realizado a las entrevistas de los comunicadores se concluye lo siguiente:

- Para los comunicadores entrevistados la apropiación social de la ciencia y la tecnología es acceder y alcanzar un aprendizaje significativo de los conocimientos para ponerlos en práctica en las diferentes actividades de la vida cotidiana, para lograr este propósito la comunicación constituye el instrumento básico para que la sociedad pueda ser parte de esta dinámica a través de la formación de una triada: ciencia, tecnología e innovación – comunicación - sociedad, este vínculo debe manejarse en una interrelación de tipo horizontal, en el que todos sean partícipes directos del proceso.
- Al concepto de comunicación ya no se lo debe tratar desde su visión tradicional, emisor – mensaje – receptor, hay que romper con la percepción de que sólo es difusión o información, ahora hay que tratarlo con una perspectiva donde se considere el bien común, la sensibilidad y los valores de los seres humanos, y que se sustenten en prácticas democráticas de participación, decisión y acción conjunta.

Entonces, a la comunicación se le va a entender como: “el carácter específico de las relaciones humanas en cuanto son, o pueden ser, relaciones de participación

recíproca o de comprensión.”¹² La comunicación debe constituirse en una instancia de coexistencia que permita una convivencia humana desde la pluralidad y la reciprocidad. La comunicación debe ser un elemento que permita a los hombres y a las mujeres compartir, negociar y producir significados simbólicos y valoraciones en un proceso de interacción social.

- Los comunicadores sociales que van a difundir ciencia y tecnología deben especializarse en periodismo científico, involucrarse en una investigación seria, fundamentada y validada, tener un nivel cultural elevado y considerar el contexto de los pueblos, esta preparación les permitirá llegar a la comunidad de manera acertada porque estará en capacidad de llevar información en temáticas de interés público, que sirvan y beneficien a la sociedad en su vida práctica y así responderá a las necesidades ciudadanas.
- Es necesario que en el Ecuador se construya un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología con una perspectiva de desarrollo social, en donde se involucre a la comunicación como eje transversal en el proceso para generar una propuesta que haga participe y responsable a todos los actores y sujetos sociales en el instante de crear y recrear las políticas de ciencia y tecnología y las políticas de comunicación, las mismas que deben generar condiciones institucionales favorables para analizar, tomar decisiones, elaborar estrategias, desarrollar proyectos y evaluar políticas de investigación científicas – tecnológicas para mediano y largo plazo.

¹² Ferrater, J. Diccionario de Filosofía: Comunicación. Sacado del texto comunicación, misión y desafío. CELAM. 1997. Pág. 36.

- Los centros educativos y los medios de comunicación constituyen las instancias más idóneas para la apropiación social de la ciencia y tecnología, pues su incidencia en el ámbito social es directa, además son instituciones que cuentan con las herramientas para que la gente pueda acceder a estos temas de manera educativa y recreativa. Es importante que dentro de estas instancias se elabore y ejecute un modelo democrático que permita altos niveles de interacción y haga partícipes a todos los miembros de la sociedad sin perder la perspectiva intercultural.
- Todos los medios de comunicación son apropiados para informar sobre ciencia y tecnología, sin embargo, es necesario realizar estudios de audiencia y de percepción pública para establecer gustos y preferencias, y así determinar el medio más adecuado. De acuerdo a las experiencias de los comunicadores, los medios masivos de comunicación son aptos para divulgar ciencia y tecnología, pero si se quiere apropiación es vital trabajar en los centros educativos y el uso de medios en estas instancias constituyen recursos didácticos interactivos para el proceso de enseñanza – aprendizaje, además se deben propiciar otros espacios para que la ciencia y la tecnología sean parte de la sociedad, por ejemplo, los museos, cafés científicos, casas abiertas, exposiciones, etc.
- Para la apropiación social de la ciencia y tecnología desde la comunicación, es importante considerar la cultura y el contexto, porque identificando los conocimientos tradicionales, las costumbres, la cosmovisión, las formas de vida, las necesidades e intereses de cada uno de los grupos se podrán llegar a comunicar los temas más útiles en sus prácticas cotidianas.

- Los medios de comunicación deben desarrollar redes que permitan intercambiar experiencias, conocer el trabajo de los otros y fomentar la discusión de la ciencia y la tecnología desde la comunicación.

5.5 Conclusiones finales

Retomando nuevamente lo planteado por los grupos de investigación, y utilizando la metodología de la triangulación se presentan las conclusiones finales en donde se establecen los datos más significativos y percepciones de los encuestados y entrevistados.

- Para el grupo de investigación, la ciencia y la tecnología constituyen elementos esenciales para el desarrollo de los pueblos porque permiten solucionar los problemas básicos y mejorar las condiciones de vida del ser humano, sin embargo, consideran que estas áreas para tener incidencia en los contextos locales deben respetar la cosmovisión de los pueblos, es decir, entender que tienen realidades diferentes a las de Occidente y que no todos sus beneficios son útiles para cada grupo, depende exclusivamente si responden o no a sus necesidades.
- Los investigados consideran que la ciencia y la tecnología no tienen un tratamiento equitativo frente a los conocimientos tradicionales, debido a que los primeros no reconocen la validez de los mismos porque no responden a los principios científicos que manejan la ciencia y la tecnología. Este menosprecio

hace que se rompan los lazos de comunicación entre dos formas de construir y reconstruir realidades, que impiden que se beneficien unos de otros de sus descubrimientos, innovaciones, leyes, metodologías, etc. También creen que los grupos que ostentan el poder de la ciencia y la tecnología se aprovechan de los descubrimientos ancestrales de los indígenas, porque en muchas ocasiones toman arbitrariamente sus conocimientos, que posteriormente los hacen suyos sin dar reconocimiento científico y económico a los verdaderos descubridores, a tal punto que llegan a patentar una investigación que no es suya.

- Para que haya apropiación social de la ciencia y la tecnología en los grupos indígenas, todos coinciden en que debe adquirir un carácter democrático, que sea parte del espacio público y en donde todos los actores sociales tengan los mismos derechos colectivos y la posibilidad de participar en discusiones, conflictos, consensos, concertaciones y decisiones de cómo estas disciplinas deben llegar a las comunidades. Para ellos la mejor forma de insertarse en la vida de los pueblos es cuando la ciencia y la tecnología reconozcan la existencia de otros conocimientos, de otorgarle las mismas posibilidades para su inserción y validez social y de considerar aspectos de equidad, justicia, integridad y armonía frente a los otros.
- La mejor manera para que haya apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos es a través de la educación y los medios de comunicación. La educación constituye el recurso formal por donde niños y jóvenes, que son los grupos con mayores posibilidades de acceder e involucrarse con los conocimientos científicos y tecnológicos de manera pedagógica puedan

adquirir un aprendizaje significativo, que permita combinar la teoría con la práctica para fortalecer la aplicación de los conocimientos en su vida cotidiana y en beneficio de la comunidad.

- Los medios de comunicación pueden actuar de dos formas para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos. La primera, es a través de programas de divulgación científica y tecnológica utilizando los medios de masivos de información para que llegue a la mayoría de la población, para ello es necesaria la presencia de un comunicador que sea especialista en el tema y que conozca la realidad de cada uno de los contextos con los que va a trabajar, con el propósito de que todo lo que se informe responda a sus necesidades y sea útil en su cotidianidad. Y la segunda corresponde a que los medios de comunicación pueden actuar dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje como recursos didácticos que permiten espacios de diálogo más abiertos, en donde se pueda cuestionar, criticar y dar soluciones a problemáticas relacionadas con la ciencia y la tecnología y la realidad indígena.
- Un aspecto esencial a considerar para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas desde una perspectiva democrática es la interculturalidad, propuesta que está en boga en este grupo, quienes consideran que es el vínculo que permita el encuentro entre culturas, en este caso son los conocimientos tradicionales con la ciencia y la tecnología, pero en un marco de interrelación respetuosa y de convivencia armónica del uno al otro respetando su lenguaje, cosmovisión e ideologías, entonces dentro de este proceso la comunicación y la educación son los mecanismos más idóneos para alcanzar una

dimensión de equidad, justicia y reconocimiento del valor de cada uno de ellos para la vida de las comunidades.

- Los indígenas ecuatorianos se mueven en un contexto de prácticas, experiencias cotidianas que se transmiten de generación en generación a través de la oralidad como el medio de socializar sus conocimientos, los mismos que están regidos por los derechos colectivos que permiten que la comunidad actúe bajo intereses conjuntos y que la resolución de problemas se hagan a través de las asambleas, reuniones comunales, mingas, cabildos, etc. Ya en la vida cotidiana todos son actores del desarrollo comunal.
- Esta nueva perspectiva que se quiere dar a la ciencia requiere de propuestas macros y micros. En el caso de las primeras es necesario que el Ecuador cuente con un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que involucre los ámbitos económicos, políticos, sociales y culturales, para establecer normas y principios que respondan las necesidades y expectativas de las mayorías. Con esta definición es necesario desarrollar Políticas de Ciencia y Tecnología en donde sean participes actores sociales que representen a todos los grupos sociales que componen el país, con el objetivo de darle un marco pluralista que responda a los intereses y realidad nacional. Dentro de este proceso la comunicación y la educación deben considerarse como ejes transversales, porque en la práctica ellos son los que involucrarán a la comunidad en esta dinámica democrática a través de la participación y toma de decisiones.

- En el caso de los indígenas, para la apropiación social de la ciencia y la tecnología es necesario considerar las condiciones de género y generacional. El género es una variable a tomar en cuenta porque las prácticas entre hombres y mujeres son diferentes, en el caso de las mujeres otavaleñas constituyen mayoría en los centros educativos primarios, secundarios y universitarios porque los hombres de la comunidad se dedican al comercio de productos artesanales y eso hace que tengan que abandonar su educación formal, además las mujeres son las que tienen a su cargo la familia y la producción de las artesanías. En lo generacional existen dos grupos definidos: el primero son los adultos indígenas, quienes no tienen interés por los temas de ciencia y tecnología, ellos están arraigados a los conocimientos tradicionales y toda su vida gira alrededor de esta dinámica, además su acercamiento a las TIC es limitada, pues sus actividades cotidianas se centran en su relación directa con la naturaleza; el segundo grupo son los jóvenes, quienes a través de los centros educativos y a las actividades comerciales que realizan tienen la oportunidad de estar en contacto con las nuevas tecnologías, eso ha facilitado para que estén más interesados en informarse y aprender sobre temáticas científicas y tecnológicas.
- Las temas de ciencia y tecnología que les interesa tratar a los indígenas están relacionados con su contexto, en Otavalo por ejemplo, les gustaría saber e involucrarse en conocimientos y tecnologías relacionados con medicina, medio ambiente e ingenierías, que son prácticas que están relacionadas con su entorno social y medio natural.

Con estos elementos teóricos y prácticos, que han permitido entender la realidad de la ciencia y la tecnología frente a la sociedad, específicamente en los indígenas ecuatorianos, se puede realizar el planteamiento de una propuesta comunicativa que permita una apropiación social de la ciencia y la tecnología, considerando que a los indígenas, en este caso los otavaleños, sí están interesados en que estas disciplinas formen parte de su vida, pero no desde el poder, la imposición o la exclusión, sino más bien desde una perspectiva democrática que permita a todos sus miembros ser parte en las decisiones de qué aprender y utilizar de la ciencia y tecnología para el desarrollo de su población.

CAPÍTULO VI

6. Propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos experiencia Otavalo

De acuerdo a las hipótesis definidas en el plan de tesis y que durante el proceso de la investigación teórica y práctica se comprobó que son verdaderas, permite hacer la siguiente afirmación: que sí se puede desarrollar una propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos.

Para dejar claro la validez de las hipótesis que se demuestran en el proceso de investigación, a continuación se presentan los argumentos a favor de cada una de ellas:

Hipótesis 1: para que haya apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas otavaleños es necesario el reconocimiento de sus derechos colectivos y de su cosmovisión para respetar su cultura.

- La ciencia y la tecnología deben reconocer y respetar los derechos colectivos y cosmovisión de los indígenas ecuatorianos para que tenga la capacidad de ser parte de su cotidianidad, sin alterar su entorno y que su beneficio esté dado a resolver problemas propios de la comunidad de Otavalo.

Hipótesis 2: para la apropiación social de la ciencia y tecnología en los indígenas otavaleños debe existir la presencia de un comunicador que facilita una comunicación bidireccional.

- Es importante la presencia de un comunicador que permita el diálogo entre los investigadores, el gobierno, las instituciones públicas, la empresa privada, las universidades y la sociedad (indígenas), él es el encargado de mediar para que los mensajes de la ciencia, de la tecnología y de los conocimientos tradicionales lleguen a todos los actores de manera equitativa y democrática. Ellos son los encargados de generar y mediar en los espacios de aprendizaje, discusión, y toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología, además de hacer que los conocimientos científicos y tecnológicos sean demostrables y útiles en las prácticas cotidianas de las comunidades indígenas a través de herramientas que les permitan informar, divulgar, popularizar, formar y apropiarse socialmente estas disciplinas.

Hipótesis 3: la apropiación social de la ciencia y tecnología debe considerar los conocimientos tradicionales de los indígenas otavaleños para generar vínculos de relación y desarrollo conjunto.

- La ciencia y la tecnología dentro de su proceso de apropiación social deben reconocer otras formas de construcción de la realidad, es decir, en el caso de los indígenas es esencial que abandonen su ámbito hegemónico y se encaminen en el ámbito del pluralismo con el fin de que los conocimientos tradicionales y saberes ancestrales tengan las mismas consideraciones y oportunidades respecto a las formas de descubrir, entender y aplicar conocimientos en los pueblos a partir de su cosmovisión. El valor que la ciencia y la tecnología debe darles es desde el reconocimiento y respeto a las diferencias y desde la aceptación hacia la

existencia de diferentes maneras de generar desarrollo dentro de las comunidades indígenas, como es la situación de Otavalo.

Hipótesis 4: La interculturalidad presente en los indígenas otavaleños determinan la formulación de distintas propuestas de comunicación para la apropiación social de la ciencia y la tecnología.

- Para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos se necesita de una propuesta comunicativa, que considere mecanismos democráticos que permitan a las comunidades indígenas ser actores directos de su propia realidad en materia científica y tecnológica; entonces, la interculturalidad es una de esas alternativas porque constituye práctica que nace de la necesidades indígenas y que es aceptada por las comunidades, además es el motor que permite generar desarrollo local desde la equidad, armonía, el respeto y la tolerancia del otro, que en este caso son los conocimientos tradicionales; también, involucra dentro de sus principios elementos de diálogo, inclusión, participación y acción responsable entre todos sus miembros.

Hipótesis 5: La apropiación social de la ciencia y la tecnología por los indígenas otavaleños generan espacios de discusión y participación sobre esta temática, generando procesos democráticos.

- Finalmente, la apropiación social de la ciencia y la tecnología adquiere validez cuando forma parte del espacio público, en donde todos los involucrados (gobierno, científicos, instituciones, públicas y privadas, ONGs y ciudadanía)

tienen la posibilidad de participar en procesos de conflictos, negociación, consensos, concertación y toma de decisiones para desarrollar propuestas comunicativas democráticas que permitan a la ciencia y la tecnología ser parte de la realidad indígena desde el pluralismo, en donde todos sean copartícipes y corresponsables del desarrollo local de cada una de las comunidades.

Con el cumplimiento de las hipótesis de investigación sobre la apropiación social de la ciencia y de la tecnología, se concluye que dentro de los indígenas ecuatorianos y especialmente en Otavalo sí se puede dar apropiación social de la ciencia y la tecnología a partir de una propuesta comunicativa sustentada en procesos democráticos que permiten a la comunidad ser participe directo en la toma de decisiones respecto a lo que se debe o no aprender de ciencia y tecnología desde la perspectiva del desarrollo local.

Considerando estas afirmaciones, a continuación se presentan los elementos que se deben reflexionar para desarrollar una propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos a partir de la experiencia de Otavalo. Desde los referentes teóricos y prácticos de la investigación hay tomar en cuenta dos ámbitos: el primero corresponde a las políticas en donde se generan los principios, programas y estrategias a nivel nacional que rigen la manera cómo la ciencia y la tecnología debe llegar y practicarse en la sociedad ecuatoriana. El segundo hace referencia a los elementos a considerar para desarrollar proyectos locales que involucren ciencia y tecnología, con la participación de los gobiernos seccionales, ONGs, organismos sociales y comunidades indígenas; aquí se presentan y sugieren las herramientas a tomar en cuenta para que la ciencia y la tecnología adquiera un carácter

pluralista y sea parte de la realidad indígena a partir del respeto y consideración de su cosmovisión e identidad de pueblos indígenas.

6.1 Propuesta para generar políticas de ciencia y tecnología a nivel nacional

Como se ha señalado en la presente investigación, si la ciencia y la tecnología están al servicio de todos y se ejecuta para resolver las necesidades de cada una de las comunidades sin alterar su entorno, las condiciones de vida de la colectividad mejoran considerablemente porque atiende a realidades concretas y permiten generar desarrollo local que va acorde con su cosmovisión y al mismo tiempo ayuda a involucrarse con las tendencias de la globalización.

Para que esta situación adquiera sentido en la realidad ecuatoriana e indígena es necesario:

“tomar en cuenta los valores sociales y culturales de las comunidades locales, que transformará la manera en que se representan los contenidos. El objetivo no es el conocimiento, sino integrar un mejor conocimiento. En cuanto a las controversias propias del conocimiento indígena o de la ciencia y la tecnología (biotecnología, por ejemplo), puede contribuir a facilitar el diálogo y las decisiones democráticas. Desde esta nueva perspectiva, más abierta, sería bien recibida una propuesta proclive a expandirse y a luchar para lograr su objetivo global, sobre todo para dotar de mayor poder a las comunidades rurales locales. Al mismo tiempo, la sociedad moderna y la rural podrían estar entrelazadas con la realidad de la sociedad del conocimiento.”¹

¹ Tinnaluck, Yuwanuch. Ciencia moderna y conocimiento nativo: un proceso de colaboración que abre nuevas perspectivas para la pcst. Revista Quark. Abril 2006. Pág. 17.

También es importante tomar en cuenta la situación actual que vive el Ecuador en ciencia y tecnología y que se explica en el Capítulo II, se está viviendo una coyuntura en donde el Gobierno ecuatoriano por primera vez considera a estas áreas como elementos claves para el desarrollo social y económico del país, por tal motivo se ha incluido como una Política de Estado la construcción del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

“El objetivo general de esta Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación es fortalecer la capacidad científica y tecnológica del Ecuador, mediante el impulso de la investigación básica y aplicada, que responde a necesidades prioritarias de la población, para mejorar la calidad de vida y fomentar la innovación y transferencia tecnológica que eleve la productividad y competitividad de la nación ecuatoriana.”²

Para el cumplimiento de lo planteado y para que los indígenas ecuatorianos sean parte de esta nueva dimensión científica y tecnológica, es conveniente dentro del ámbito político y económico considerar algunos puntos que permitan generar apropiación social de la ciencia y la tecnología en las comunidades indígenas y especialmente en Otavalo.

En primera instancia la política de ciencia y tecnología en el Ecuador no sólo deben partir de los grupos vinculados con el SNCTI (gobierno, universidades, empresa pública y privada, instituciones científicas e investigadores), es necesario involucrar a otros actores sociales como ONGs, líderes indígenas, mujeres, jóvenes, etc., con el propósito de que las decisiones que se tomen en política de ciencia y tecnología adquieran un matiz pluralista, en donde todas las opiniones y necesidades de los grupos

² Erazo, María de los Ángeles. Comunicación, divulgación y periodismo de la ciencia. Ariel. 2007. Pág. 124.

sociales que forman el país estén representados desde sus necesidades reales y no desde perspectivas o proyecciones de expertos que en muchas ocasiones desconocen esos contextos y sólo se enfocan desde sus experiencias.

El pluralismo constituye un ingrediente esencial para la apropiación social de la ciencia y la tecnología porque todos los ciudadanos, en este caso incluidos los indígenas, tienen derecho a participar del ejercicio del poder público, y cada uno con sus propias ideas, programas políticos y formas de ser. No sólo considera los ámbitos ideológicos o políticos, sino también a la cultura, esa diversidad permite que la construcción de una nueva línea de políticas de ciencia y tecnología se desarrolle dentro de un orden jurídico democrático, en la igualdad de derechos y bajo el respeto a las diferencias.

Estas políticas deben fortalecer las capacidades de todos los miembros de la sociedad en materia de ciencia y tecnología. Desde esta perspectiva es vital “implementar políticas que no sólo tengan en cuenta la I + D, sino también las distintas etapas o modalidades del proceso social del conocimiento: la capacitación científica y técnica, la adquisición de conocimientos, su difusión y su aplicación en actividades productivas u orientadas al desarrollo social.”³ Este postulado inevitablemente necesita involucrar a todos los miembros sociales a través de la representación, participación y decisión de lo que es más adecuado en política científica, porque a partir de esta definición se establece los elementos que en la práctica se van a utilizar para generar apropiación social de la ciencia y la tecnología en la ciudadanía.

³ Albornoz, Mario. Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina. OEI. En línea, disponible en <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/albornoz.htm>, accesado el 1 de junio del 2007.

Dentro del proceso de definición de políticas de ciencia y tecnología con carácter pluralista, hay que tener una posición que involucre algunos aspectos, que Nicholas Rescher,⁴ en su texto Pluralismo los presenta en 4 puntos.

- a. “La legitimidad de la diversidad: las muy variadas situaciones de experiencias de las diferentes personas que sea normal, natural y racional que procedan de diferentes maneras en cuestiones cognitivas, evaluativos y prácticas.
- b. Disonancia restringida: un sistema social, organizado sensatamente, debe ser de tal manera que prevalezca la armonía y la interacción constructivista a pesar de la diversidad. El disenso, y la disonancia entre los individuos y los grupos –las diferencias- pueden arreglarse sin llegar a conflictos. Esto requiere:
- c. Aceptar las diferencias: la gente puede y debe, en beneficio de todos, aceptar y asimilar la idea -y el hecho- de que los demás diferirán en sus opiniones, en evaluaciones, en costumbres y modos de acción.
- d. Respeto por las autonomías de los otros: la reacción racional y productiva al disenso no es tanto que toleremos a los otros sino que respetemos su autonomía –que concedemos su derecho a seguir su propio camino distinto-, dentro de los límites que deben imponerse en el interés de mantener un orden común, pacífico y productivo, que conduzca a la realización de los intereses de todos.”⁵

⁴ Rescher, Nicholas. Pluralismo. Oxford University. 1993. Pág. 104.

⁵ Ibid. Págs. 3 y 4.

Entonces, para que las políticas de ciencia y tecnología representen y sean el reflejo de las necesidades de la sociedad ecuatoriana se deben plantear desde el pluralismo, porque a partir de esta postura teórica se acepta la diversidad en asuntos factuales, cognitivos, éticos y estéticos que pueden ser tratados democráticamente.

Con esta visión, las políticas en ciencia y tecnología deben nacer desde la bases sociales, las mismas que tienen que ser discutidas en las asambleas comunales, cabildos ampliados, mesas de concertación o parlamentos comunales, para que las resoluciones tomadas en estos espacios de diálogo sean llevados a las instancias más altas, es decir, a los grupos de expertos y técnicos que son los que desarrollan los documentos que son aprobados por el Poder Legislativo, Ejecutivo y Judicial. Este proceso para que tenga representación de la ciudadanía necesita seguimiento y evaluación por organizaciones que representen a la ciudadanía, como el caso de las ONGs, universidades, intelectuales y representantes de la sociedad civil.

Hay dos aspectos importantes que son esenciales para que las políticas tengan una visión pluralista y adquiera un carácter democrático, hay que desarrollar políticas educativas en ciencia y tecnología y políticas de comunicación en ciencia y tecnología, porque en la práctica ellas serán las que permitan que la ciudadanía acceda y utilice estos conocimientos con una perspectiva participativa y de esta manera consolidar un contrato social que esté dirigido a eliminar la pobreza, a vivir en armonía con el entorno y a generar economías solidarias y sustentables dentro de un ámbito productivo, competitivo y rentable.

6.1.1 Políticas educativas para ciencia y tecnología en los indígenas ecuatorianos

Para plantear las políticas de educación en ciencia y tecnología hay que pensar desde una formación y alfabetización científica y tecnológica en todos los grupos sociales, considerando siempre sus contextos y en el caso de los indígenas a partir de su estrecha relación con los conocimientos tradicionales.

Las políticas educativas en ciencia y tecnología deben considerar una renovación en el sistema de educación a partir de los contenidos curriculares, metodologías y técnicas didácticas, las mismas que tienen que dar opción a ser planteadas desde cada una de las realidades de las regiones y de las localidades. Entonces, en primera instancia es necesario crear programas educativos de CTS, que adquieran una línea coherente desde el nivel básico, medio y superior, sin perder la perspectiva pluralista.

De acuerdo a López Cerezo, en su texto *Técnica, Ciencia y Sociedad* lo que se busca es “desarrollar en los estudiantes una sensibilidad crítica acerca de los impactos sociales y ambientales derivados de las tecnologías o la implementación de las ya conocidas, transmitiendo a la vez una imagen ya más realista de la naturaleza social de la ciencia y la tecnología, así como del papel político de los expertos en la sociedad contemporánea.”⁶

Con esta percepción se puede ofrecer un conocimiento básico, útil, real y contextualizado sobre ciencia y tecnología a los estudiantes de todos los niveles, de esta manera se están proporcionando los lineamientos que permitan a los estudiantes ya en

⁶ López, José. Ciencia, Técnica y Sociedad. Alianza Editorial. 2000. Pág. 142.

la práctica ser entes con capacidad de participación, opinión, crítica y decisión en políticas científicas – tecnológicas que afecten positiva o negativamente a la ciudadanía.

Las políticas educativas en ciencia y tecnología deben plantearse con una perspectiva intercultural, que permita en un futuro cercano a la ciudadanía y en este caso a los indígenas construir y reconstruir espacios de debate, intercambio e integración para propiciar la cooperación entre los centros de investigación y desarrollo, los organismos de planificación y gestión, las empresas, las universidades, los centros educativos, los medios de comunicación y la sociedad misma.

La idea de interculturalidad en las políticas educativas de ciencia y tecnología constituyen una alternativa para generar un hilo conductor para desarrollar una praxis que, partiendo del derecho de los seres humanos de tener una cultura propia, permita cultivar y fomentar la pluralidad de las visiones del mundo en el campo científico y tecnológico con los otros conocimientos y concienciar el respeto mutuo entre los mismos, y sólo la educación tiene esta potestad porque es la que tiene ingerencia directa en los grupos humanos respecto a la apropiación social del conocimiento por su naturaleza formativa, metodológica y poder de convocatoria en los grupos sociales.

Desde la educación se puede construir unidad en la diversidad nacional, no se debe imponer el conocimiento científico o tradicional, se debe construir y reconstruir por todos de manera voluntaria y bajo un sistema de integración. Las políticas en este campo necesitan incorporar estas realidades culturales no como una concesión, sino como un componente estructural de la conciencia nacional donde todos sean corresponsables del desarrollo local, regional y nacional.

Para que las políticas de educación la ciencia y tecnología adquieran un carácter pluralista e intercultural y consideren a los indígenas es importante establecer programas de estudio en donde se involucre una educación bilingüe y de reconocimiento del otro, para que la sociedad ecuatoriana interiorice la concepción de que existen otras culturas y conocimientos que son válidos para cada una de las comunidades y que pueden ser útiles para toda la ciudadanía. Esto significa que el sistema educativo debe enfocarse en propuestas que permitan la participación directa de los docentes, estudiantes, padres de familia, la comunidad y el gobierno nacional y local para desarrollar un currículo escolar que involucre y permitan a todos los ecuatorianos conocer, sensibilizarse e interiorizar el valor del conocimiento (científico, tecnológico y tradicional) como una instancia para generar desarrollo integral, respetando la diversidad y respondiendo a las necesidades de cada uno de los pueblos.

6.1.2 Políticas de comunicación para la ciencia y la tecnología

Las políticas de comunicación de la ciencia y la tecnología deben contribuir al fortalecimiento de y consolidación del SNCTI, pues ellas constituyen el medio que facilita y promueve una relación más cercana entre la sociedad, comunidad científica y las autoridades encargadas de promover las políticas públicas. La comunicación es la que va a permitir dentro de esta triada desarrollar propuestas que nazcan desde los planteamientos del pluralismo, la interculturalidad y el desarrollo local a través del diálogo enmarcado en un debate democrático que permita la participación de todos los miembros de la sociedad.

Esta nueva visión permite la inclusión de los grupos desfavorecidos como los indígenas, quienes tendrán la posibilidad de poner en la mesa de discusión sus necesidades, conflictos y alternativas en el campo de la ciencia, la tecnología y los conocimientos tradicionales, y de esta manera establecer los parámetros que determinen los lineamientos que permitan que la ciencia y la tecnología adquirieran un carácter público pero respetando la cosmovisión de los pueblos y comunidades.

“La inclusión de la participación pública en la definición y toma de decisiones en la políticas científica y tecnológicas, se refleja, por ejemplo, en la participación de la sociedad en conjunto en temas como la determinación de las necesidades sociales prioritarias que deberán ser apoyadas por la investigación, la discusión del gasto público en investigación científica militar o el debate sobre la ética y los códigos de conducta relativos al medio ambiente y a las consecuencias éticas del trabajo científico. En cuanto a la producción del conocimiento, las declaraciones explicitan la importancia de mecanismos que aseguren la participación de la mujer y de los grupos desfavorecidos en todos los aspectos relacionados con la investigación.”⁷

De acuerdo a este planteamiento de Mónica Lozano, la inclusión de la sociedad en temas de ciencia y tecnología deben darse desde la participación pública, entonces es necesario partir de una propuesta de comunicación democrática, por lo tanto, las políticas de comunicación necesitan involucrarse dentro de sus lineamientos y herramientas que permitan a la población insertarse en este proceso para construir y consolidar una cultura científica con una perspectiva enmarcada en el pluralismo.

⁷ Lozano, Mónica. Programas y experiencias de popularización de la ciencia y la tecnología. Convenio Andrés Bello. 2005. Pág. 84.

Para alcanzar este propósito es necesario ejecutar un Programa Nacional de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, que de acuerdo a Marcos Kaplan⁸ debe considerar los siguientes indicadores:

- Ideología de la política científica
- Grado de desarrollo de las organizaciones de investigación
- Grado de desarrollo de las organizaciones públicas y privadas que intervienen en la política científica
- La política científica como un sistema de comunicación

Bajo estos elementos se puede determinar la actual situación científica y tecnológica del Ecuador, y a partir de este reconocimiento se pueden establecer las propuestas y fomentar la cultura científica, la participación ciudadana y la toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología que beneficie e integre, transparente y equitativamente a toda la comunidad.

Ante el panorama presentado, las políticas de comunicación en ciencia y tecnología para adquirir un carácter democrático y facilitar la apropiación social necesitan tomar en cuenta aspectos como:

- Actualización y preparación continua en temáticas de ciencia y tecnología.
- Los medios de comunicación deben ser espacios de diálogo abierto para discutir sobre ciencia, tecnología y conocimientos tradicionales.

⁸ Marcos Kaplan es investigador registrado en el Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT (México). Es politólogo, doctor en derecho y ciencias sociales. Tiene varios artículos y libros relacionados con temas de política científica y tecnológica. Información sacada de la página web: <http://www.oei.es/revistactsi/numero4/escuelalatinamericana.htm>.

- Hay que regular la programación de los medios masivos de comunicación a través de normas gubernamentales que permitan a las televisoras, radios y periódicos desarrollar propuesta relacionadas con programas científicos, tecnológicos y culturales para que la población tenga un acercamiento a estas temáticas y de esta manera se familiaricen, es un mecanismo para ir construyendo una cultura científica.
- La comunicación y la educación deben relacionarse activamente para generar aprendizajes significativos desde la pluralidad, la interculturalidad y el desarrollo local a partir de metodologías y técnicas de participación.
- Se debe considerar la diversidad cultural de los pueblos ecuatorianos, es decir, valores, creencias, costumbres, hábitos, comportamientos, símbolos, tradiciones, contextos, etc.
- La apropiación social de la ciencia y la tecnología se tiene que trabajar interdisciplinariamente, de esta manera se contemplan las distintas formas de organización de la sociedad para establecer las mediaciones socioeconómicas y las prácticas discursivas de la ciencia y la tecnología.
- Dar prioridad científica – tecnológica a los jóvenes a través de la formación e información de la ciencia, tecnología y conocimientos tradicionales, para garantizar un mejor nivel educativo, fuentes de empleo, salarios acordes con la realidad del país, becas, etc.
- Promover espacios creativos y recreativos para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en la ciudadanía a través del desarrollo de actividades enfocadas en clubes de ciencia y tecnología, ferias, obras de teatro, títeres, concursos, olimpiadas, excursiones, campamentos científicos, cafés científicos,

museos interactivos y móviles para que la gente de las zonas urbanas y rurales tengan la posibilidad de acceder a estos medios alternativos.

- Apoyar al periodismo científico pero desde una perspectiva social, es decir, que esté al servicio de las mayorías, que tenga un beneficio práctico y un enriquecimiento cultural.
- Promover en las universidades carreras que preparen a los estudiantes para comunicar y enseñar ciencia y tecnología con una perspectiva pluralista.
- Promover procesos de reconocimiento y equidad en lo que respecta al acceso y a la promoción de los conocimientos científicos, tecnológicos y tradicionales en los grupos excluidos como: indígenas, afroamericanos, mujeres, niños, etc., a través de estrategias de discusión, participación y toma de decisiones, como: asambleas, talleres, seminarios, mesas redondas, coloquios y radios comunitarias.

Con estas recomendaciones las políticas de educación y comunicación en ciencia y tecnología adquieren un carácter más democrático y dan la posibilidad de que todos los miembros de la sociedad tengan las mismas posibilidades de aprovechar los beneficios que otorgan estas disciplinas para el desarrollo a partir del reconocimiento de la existencia de otras formas de conocimiento y de la posibilidad de elegir que es o no útil para cada individuo y por ende para la comunidad.

Pero para que las políticas de ciencia y tecnología adquieran relevancia y respondan a las condiciones locales y nacionales deben también considerar las propuestas internacionales dentro de este campo, de esta manera se están insertando los nuevos requerimientos que exige la comunidad mundial de la que el Ecuador forma

parte y de las que no se puede desligar si quiere generar desarrollo, recursos económicos y capital social a partir de la ciencia y la tecnología.

6.1.3 Y qué considerar del contexto internacional

Instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, la Organización de Estados Iberoamericanos, OEI, la Organización de Estados Americanos, OEA o el Convenio Andrés Bello, CAB, han entendido que la ciencia y la tecnología no es un tema que sólo se deba tratar en la esfera de los investigadores, gobiernos o de las instituciones que apoyan económicamente. Su incidencia en la vida del ser humano y en el desarrollo de los pueblos, hace que sea trascendental discutirla y comunicarla para generar en las sociedades un nuevo contrato social de la ciencia y la tecnología que se enmarque en lineamientos que admitan la participación activa de los ciudadanos, que considere y reconozca la existencia de otras formas de conocimiento y cultura, que la investigación responda a resolver necesidades reales y sociales y que contribuyan al progreso conjunto sin alterar significativamente las formas de vida de cada sociedad y del medio ambiente.

Ante estas inquietudes, instituciones como estas realizan continuamente congresos, talleres, seminarios o conferencias en donde se discuten asuntos que permitan darle a la ciencia y a la tecnología un carácter más social y que responda a un compromiso en donde se buscan alternativas que ayuden a disminuir la pobreza, proteger el medio ambiente, generar un desarrollo sustentable, responder y resolver problemas y necesidades sociales a partir de la concertación de los grupos interesados e

involucrados (sector público, sector privado, gobierno, ONGs, universidades, centros educativos, medios de comunicación, ciudadanía).

Desde 1999, se han realizado importantes reuniones a nivel internacional y regional para discutir sobre la comunicación de la ciencia y la tecnología con una perspectiva social; por ejemplo se han dado importantes encuentros como el de Budapest (1999 - UNESCO), Dakar (2000 - UNESCO), Calcuta (2002 – NAM&T), Cartagena (1996 - OEA) Santo Domingo (1999 – UNESCO - ORCYT), Québec (2001 – OEA), Macuto (2003 – CAB) y Santafé de Bogotá (2004 – CAB). En cada una de estos eventos se han establecido recomendaciones importantes que deben tomar en cuenta los países para que la ciencia y la tecnología adquieran un sentido de participación social y de beneficio comunitario.

En el caso del Ecuador, es necesario que dentro de sus políticas de ciencia y tecnología considere estos planteamientos, porque de esta manera tiene la posibilidad de recibir apoyo económico y técnico de instituciones o estados que permitan a partir de sus experiencias teórico – prácticas construir un verdadero Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que sea aplicable y útil para todos los ciudadanos incluido los indígenas en su cotidianidad, sin perder la perspectiva local.

A continuación se presentan algunos puntos de estas declaraciones relacionadas con el ámbito comunicativo y educativo que hay que reflexionar para desarrollar políticas de ciencia y tecnología democráticas y que permitan una apropiación social en los ecuatorianos:

*La Declaración de Budapest*⁹ constituye un referente mundial en políticas de ciencia y tecnología con tinte social, las declaraciones y soluciones sacadas de este encuentro son la base de las que se sustentan otros organismos como la OEI, OEA, CAB, etc. Entre los puntos más trascendentales en materia de educación y comunicación están:

- La comunidad científica y los políticos deben tratar de fortalecer la confianza de los ciudadanos en la ciencia y el apoyo que le prestan mediante un debate democrático para hacer frente a los problemas éticos, sociales, culturales, ambientales, económicos, sanitarios y de equilibrio entre los géneros, es indispensable intensificar los esfuerzos interdisciplinarios recurriendo a las ciencias naturales y sociales. El fortalecimiento del papel de la ciencia en pro de un mundo más equitativo, próspero y sostenible requiere un compromiso a largo plazo de todas las partes interesadas, sean del sector público o privado, aumentando las inversiones, revisando en consecuencia las prioridades en materia de inversión y compartiendo el saber científico.
- La ciencia y la tecnología deben convertirse en un bien compartido solidariamente en beneficio de todos los pueblos, que la ciencia constituye un poderoso instrumento para comprender los fenómenos naturales y sociales y que desempeñará probablemente un papel aún más importante en el futuro a medida que se conozca mejor la complejidad creciente de las relaciones que existen entre la sociedad y el medio natural.
- El acceso al saber científico tiene que ser con fines pacíficos desde una edad muy temprana forma parte del derecho a la educación que tienen todos los hombres y mujeres, y que la enseñanza de la ciencia es fundamental para la plena realización

⁹ La Declaración de Budapest nació de la Conferencia Mundial sobre Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso, la que se desarrolló en Hungría del 26 de junio al 1 de julio de 1999. Fue organizado por la UNESCO y por el Consejo Internacional de Uniones Científicas, ICSU. Todos los puntos tomados de esta declaración se tomaron de la página web: <http://www.oei.es/salactsi/budapestdec.htm>; Internet; accesado el 4 de junio del 2007.

del ser humano, para crear una capacidad científica endógena y para contar con ciudadanos activos e informados.

- La investigación científica y sus aplicaciones pueden tener repercusiones considerables con vista al crecimiento económico y al desarrollo sostenible, comprendida la mitigación de la pobreza, y que el futuro de la humanidad dependa de la producción, la difusión y la utilización equitativas del saber.
- La revolución de la información y la comunicación ofrece medios nuevos y más eficaces para intercambiar los conocimientos científicos y hacer progresar la educación y la investigación.
- La importancia que tiene para la investigación y la enseñanza científicas el acceso libre y completo a las informaciones y los datos de dominio público.
- La necesidad de practicar y aplicar las ciencias de acuerdo con normas éticas apropiadas, fundadas en un amplio debate público.
- Involucrar dentro de este proceso la participación de la mujer, los discapacitados, los pueblos indígenas y las minorías étnicas.
- Que los sistemas tradicionales y locales de conocimiento, como expresiones dinámicas de la percepción y la comprensión del mundo, pueden aportar, y lo han hecho en el curso de la historia, una valiosa contribución a la ciencia y la tecnología, y que es menester preservar, proteger, investigar y promover ese patrimonio cultural y ese saber empírico.

Ya en el ámbito latinoamericano está la *Declaración de Santo Domingo*¹⁰ que se elaboró con el auspicio de la UNESCO, en donde proponen para América Latina y el Caribe los siguientes aspectos relacionados con las políticas de comunicación y educación en ciencia y la tecnología:

¹⁰ La Declaración de Santo Domingo, República Dominicana nació de la Conferencia Latinoamericana sobre Ciencia para el Siglo XXI: Una nueva visión y un marco de acción, la que se desarrolló del 10 a 112 de marzo de 1999. Fue organizado por la UNESCO. Toda los puntos tomados de esta declaración se sacaron de la página web: <http://www.oei.es/salactsi/santodomingo.htm>

- El impulso renovado a la investigación en los países periféricos debe vincularse estrechamente con las contribuciones que científicos y tecnólogos deben hacer a la gran meta de generalizar la educación avanzada, de calidad, y continua a largo de toda la vida.
- La renovación de la enseñanza de la ciencia y la tecnología, por vías formales e informales, debe apuntar también a promover la comprensión pública de la ciencia y tecnología como parte de la cultura.
- La formación inicial y permanente de los docentes de ciencias y tecnologías tendrán que vincularse crecientemente a los ámbitos de creación en sus respectivas disciplinas, pues su tarea esencial consiste en enseñar una ciencia dinámica (viva, incompleta y en permanente cambio).
- Resulta necesario desarrollar la educación científica y tecnológica de los ciudadanos y promover y motivar el desarrollo de las vocaciones científicas y tecnológicas.
- Elevar la calidad académica de los programas de postgrado de ciencias y tecnologías y contribuir a su complementación y cooperación regional por medio de procesos de evaluación y acreditación.
- La popularización de la ciencia y la tecnología debe, simultáneamente, ser potenciada y vinculada a la afirmación de las capacidades propias de los países de América Latina y el Caribe.
- Las actividades de popularización de la ciencia y la tecnología persiguen que éstas constituyen una componente central de la cultura, la conciencia social y la inteligencia colectiva. Asimismo, debe contribuir a la recuperación y valorización de los conocimientos nativos.
- Priorizar la investigación socialmente útil y culturalmente relevante.

Otra de las organizaciones internacionales que están tratando temáticas de ciencia y tecnología es el Convenio Andrés Bello del cual es miembro activo el

Ecuador. Esta institución es la que más se acerca a la realidad científica y tecnológica del país porque cubre y discute problemáticas especialmente de la Región Andina. En su última conferencia: *La Primera Jornada Andina sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en los procesos de Mundialización, Integración y Desarrollo Sostenible*¹¹ se propusieron los siguientes aspectos a considerar en las políticas de educación y comunicación de la ciencia y tecnología:

- Conocimiento para el desarrollo local.
- Desarrollo de conocimientos propios de ciencia, tecnología e innovación para la convivencia y la paz.
- La aplicación de la ciencia y tecnología para el mejoramiento de la calidad de vida de nuestros pueblos.
- Promover la creación del Sistema Regional Andino de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Apropiación social del conocimiento para propiciar la inclusión social y minimizar las brechas.
- Independencia científica - tecnológica para contribuir con la seguridad y soberanía de la región.
- Desarrollo de las capacidades científico-tecnológicas nacionales y regionales para garantizar el manejo soberano de los recursos naturales y la agregación de valor.
- Impulsar la incorporación de la ciencia, la tecnología y la innovación en todos los niveles educativos.

¹¹ La Primera Jornada Andina sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en los procesos de Mundialización, Integración y Desarrollo Sostenible fue organizada por el Convenio Andrés Bello, en la ciudad de Cuenca – Ecuador el 26 y 27 de marzo del 2006. Los países participantes fueron Ecuador, Perú, Venezuela, Bolivia y Colombia. Esta información se obtuvo de la página web: www.convenioandresbello.org/cab3/index.php?option=com_content&task=view&id=249&Itemid=0; Internet; accesado el 7 de junio del 2007.

- Fomento a la cultura de la innovación y de la apropiación tecnológica para el desarrollo productivo y sostenible.
- Mejoramiento de la percepción pública de la ciencia, la tecnología y la innovación. Valorización de los conocimientos tradicionales y ancestrales.

Haciendo una interpretación de las tres declaraciones en materia de comunicación de la ciencia y la tecnología, coinciden en que esta debe ser democrática y pública con el propósito de que todos los miembros de la sociedad tengan la posibilidad de ser participes directos del acontecer científico y tecnológico de cada uno de sus países, regiones y localidades, de esta manera estarán en capacidad de ser entes críticos y vincularlos con temáticas éticas, culturales, económicas, ambientales, sociales y políticas.

También manifiestan que a través de la popularización de la ciencia y la tecnología se puede lograr apropiación social porque adquiere un carácter de bien compartido, permitiendo de esta manera que las mayorías tengan acceso a la formación e información de los conocimientos científicos y tecnológicos con el fin de que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los pueblos.

Otro aspecto que toman en cuenta para que la ciencia y la tecnología sean parte de la realidad social es por medio de la educación, pues constituye el mecanismo que va a permitir a los hombres y las mujeres de manera sistemática y metódica acceder y apropiarse de los conocimientos científicos y tecnológicos para ponerlos en prácticas en actividades propias de su cotidianidad, sin perder el sentido en el que se desenvuelve su realidad.

Para darle esta perspectiva social a la comunicación de la ciencia y la tecnología las tres declaraciones rescatan la importancia de hacer parte de esta dinámica a los conocimientos tradicionales y saberes ancestrales, pues necesitan ser visibles en el escenario público para que sean reconocidos y respetados como otras formas de concebir la realidad y que son válidas y útiles también en cada una de las regiones para generar desarrollo.

Con estos planteamientos se puede dar una cooperación entre las naciones desarrolladas y en desarrollo desde la perspectiva democrática e intercultural que permitan la apropiación social para alcanzar un desarrollo equitativo a partir de una educación y comunicación pública y participativa que involucre a todos los países, grupos e individuos.

Esta cooperación entre los países desarrollados y los países en desarrollo debe realizarse desde principios de pleno y libre acceso a la información, equidad y beneficio mutuo a partir del reconocimiento y atención debida a la diversidad de los conocimientos tradiciones y culturas.

Esta nueva dinámica de tratar la ciencia y la tecnología conlleva a que la cooperación debe hacerse en los campos intergubernamental, gubernamental y no gubernamental, que se materializan en el desarrollo de proyectos multilaterales y bilaterales; conformación de redes de investigación internacional y regional; relaciones de colaboración entre las comunidades científicas de los países ricos y pobres; becas y subvenciones y el fomento de investigaciones conjuntas; programas que faciliten el intercambio de conocimientos tanto científicos como tradicionales; la creación de centros de investigación en donde toda la comunidad internacional tenga la posibilidad

de acceder al mismo; crear y respetar acuerdos internacionales para promover, evaluar y financiar proyectos de ciencia y tecnología; poner en marcha nuevas iniciativas de colaboración interdisciplinaria. Se debe reforzar a nivel internacional la investigación básica, aumentando considerablemente el apoyo a los proyectos de investigación a largo plazo, especialmente los de alcance mundial, ampliar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para la libre circulación de los conocimientos, sin que limite y niegue la riqueza y el valor de las distintas culturas y los diferentes medios de expresión; hay que proteger los derechos de propiedad intelectual, incluido los conocimientos tradicionales.

El objetivo de estas reuniones a nivel mundial es plasmar en las discusiones la importancia de lograr el bienestar de la humanidad, a partir de la reducción de la pobreza, del respeto a la dignidad y los derechos colectivos e individuales de los seres humanos y del medio ambiente. Además de la constitución de redes y alianzas estratégicas que permitan un intercambio de conocimientos para fortalecer las capacidades humanas, físicas y financieras de los grupos de investigación e igualmente promover un desarrollo endógeno y homogéneo de esas capacidades.

6.2 Acciones para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en el ámbito local indígena

Las políticas de ciencia y tecnología constituyen el elemento que permiten en un largo y mediano plazo a través de las instancias gubernamentales establecer programas y estrategias para que la sociedad se inserte en la dinámica científica y tecnológica, sin embargo, no se puede esperar a que el Estado y los organismos públicos, privados e internacionales organicen, diseñen, ejecuten y evalúen a nivel nacional los programas y

estrategias a implementar, pues el trámite burocrático conlleva mucho tiempo, además se corre el riesgo de que sólo se quede en el discurso y en las buenas intenciones.

Esta situación de las políticas de ciencia y tecnología hace que se piense en otras alternativas para generar apropiación social de la ciencia y la tecnología en la sociedad ecuatoriana y especialmente en los indígenas, que constituye el objeto de estudio de esta tesis.

Dentro del campo indígena y de acuerdo a sus condiciones de vida establecidas por el ámbito comunitario y por una cosmovisión centrada en los conocimientos y saberes tradicionales, la propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología debe nacer a través de proyectos de desarrollo local que consideren la presencia de diversas culturas y de contextos que se desenvuelven en realidades y ambientes diferentes.

Para poner en evidencia la propuesta comunicativa, se va a tomar como referencia la investigación de campo que se hizo en la Comunidad de Otavalo y de acuerdo a esos resultados y al marco teórico desarrollado se propone a continuación las siguientes recomendaciones para que se genere apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas.

6.2.1 El desarrollo local una alternativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Otavalo.

Antes de exponer las alternativas de una propuesta local en Otavalo para la apropiación social de la ciencia y la tecnología, es importante recordar que en los resultados de las encuestas el interés por estas disciplinas está dado en las nuevas generaciones, pues su contacto con las actuales tecnologías gracias a la migración

comercial que vive este grupo, les ha permitido relacionarse con el mundo globalizado y por ende interesarse por conocer más sobre él. Mientras tanto los adultos, quienes están enraizados con sus tradiciones demuestran un desinterés frente a las manifestaciones científicas y tecnológicas debido a que el contacto que tienen con ellas son mínimas, no la encuentran utilidad y desconocen su uso.

Por estas razones, todo lo que se explica a continuación esta relacionado exclusivamente al trabajo que se puede hacer con los niños, jóvenes y adultos interesados en temáticas de ciencia y tecnología.

En primera instancia es necesario trabajar la propuesta comunicativa desde proyectos de desarrollo local, que se sustenta en los principios de participación, organización y democracia que son los elementos esenciales para establecer una comunicación con perspectiva pluralista e intercultural.

“La propuesta de desarrollo local parte de tomar en cuenta a la gente, con sus iniciativas, capacidades, necesidades y sentimientos.”¹² De esta manera se contribuye a potenciar las comunidades indígenas procesos democráticos y de participación para solucionar sus problemas desde su realidades, y en el caso Otavalo que viene de una cultura comunitaria, su interés está en buscar una reivindicación frente a los otros pueblos a partir del reconocimiento a las diferencias y la posibilidad de gozar las mismas oportunidades siempre y cuando haya un respeto a la diversidad.

Desde el desarrollo local se tiene la posibilidad de generar alternativas a partir del derecho a proponer, decidir y actuar respecto a resolver las necesidades de la comunidad, y en el caso de Otavalo de acuerdo a las encuestas, la ciencia y la tecnología constituyen

¹² Anauk, Hoeberichts y López, Miguel. Comunicación y radio para el desarrollo local. Abya Ayala. 2001. Pág. 14.

aspectos que la población considera importantes tratar dentro del espacio público, porque piensan que es vital que los habitantes se involucren en esta dinámica para crear conciencia crítica que les permita tomar decisiones respecto a su aprovechamiento racional sin que altere su cosmovisión y entorno. Además permite involucrar a los grupos excluidos y minoritarios, como el caso de las mujeres, niños y jóvenes.

Con la participación directa de la comunidad otavaleña, los proyectos de desarrollo local en ciencia y tecnología responden a realidades concretas, y es aquí donde la comunicación juega un papel importante porque es la que abre espacios y oportunidades de diálogo en donde la gente puede dar su opinión y en donde sus planteamientos son canalizados para que se cumplan en la práctica y respondan acertadamente a resolver problemas sociales.

Para que lo manifestado se haga efectivo en los otavaleños, es necesario entender que su forma de comunicación se sustenta en la oralidad, práctica que tiene un carácter ancestral y que se ha transmitido de generación en generación, por tal motivo es importante que los medios para un diálogo comunitario se sustenten en esta tradición, para lo cual se propone desarrollar proyectos que involucren la participación pública de la población a través de las mesas de concertación, cabildos ampliados, audiencias públicas, parlamentos indígenas, talleres, minkas, rinamakui, takshai, maskay y el samay, que se explican en el Capítulo IV, además son prácticas que están presentes en Otavalo y que responden a la comunicación oral.

Por medio de estas reuniones se congrega a representantes de universidades, municipios, ONGs, federaciones campesinas, escuelas, organizaciones de mujeres y representantes barriales en donde se puede construir un plan de desarrollo integral para el tratamiento de la ciencia y la tecnología a partir del reconocimiento, presencia y

participación de todos los actores sociales, incluso de aquellos que constituyen minoría o sufren discriminación como el caso de las mujeres, los niños, movimientos religiosos libres, etc., además de facilitar y posibilitar un trato equitativo de los conocimientos tradicionales vs. la ciencia y la tecnología.

Cuando se consolida el grupo de trabajo se pueden elaborar diagnósticos y propuestas de ciencia y tecnología que respondan a la inquietud de todos gracias a la apertura de una comunicación democrática en donde se les da la oportunidad de acceder al conocimiento científico y tecnológico, además de optar por lo que es o no útil para su desarrollo como individuos y como comunidad.

Para que el proceso tenga resultados hay que capacitar a los facilitadores o comunicadores para que guíen a la comunidad acertadamente a una participación democrática en donde se obtengan respuestas, resultados y planes de trabajo reales, concretos y con altas posibilidad de ser cumplidos.

La persona que media es la que contribuye para que los proyectos de desarrollo local avancen o se estancuen, todo depende del concepto que manejen de comunicación, que en este caso debe entenderse como un proceso que “nace de las personas y de la necesidad de buscar soluciones a su problemas, o en el sólo hecho de compartir sentimientos, afectos y esperanzas.”¹³

A través del desarrollo local, la ciencia y la tecnología puede ser discutidas, analizadas, criticadas y avaladas para su uso en las diferentes comunidades que estén dispuestas a que este conocimiento tratado desde una percepción pluralista forme parte de su vida a partir de consensos y concertaciones en donde todos tengan la posibilidad de

¹³ Ibid. Pág. 18.

acceder a la información y formación para el uso de la ciencia y la tecnología pero sin olvidar la existencia de otras formas de conocimiento y que son válidos en cada localidad, contexto o región, como es el caso de Otavalo, que cuenta con un acervo de sabidurías ancestrales que rigen su vida.

La ciencia y la tecnología en el escenario indígena deben proyectarse como una alternativa para solucionar problemas concretos sin alterar significativamente su entorno e identidad. El valor de estas áreas se alcanza cuando se entiende que sí se le da un uso debido, con sentido social, los beneficios comunitarios pueden ser importantes en todas las áreas porque hay un enriquecimiento en los espacios económicos, políticos, sociales y culturales, pues a través de la participación de la gente se decide que es lo que más conviene al conjunto de beneficiarios. En el caso de Otavalo de acuerdo a los resultados de las encuestas se debe incursionar en la medicina, industria textil, medio ambiente y la agricultura, por lo tanto los proyectos de ciencia y tecnología deben apuntar a estas realidades.

Para concluir este punto hay que entender que el desarrollo “no se puede entender únicamente en términos de crecimiento económico, sino como una vía para alcanzar una existencia intelectual, emocional, moral y espiritual más satisfactoria.”¹⁴ En el caso de Otavalo esta dimensión propuesta se lo puede lograr por medio de la interculturalidad, que se sustenta en una educación y comunicación democrática abierta para todos los grupos sociales.

¹⁴ Cabrero, Ferran. El tercer mundo no existe. Diversidad cultural y desarrollo. Oxfam Ediciones. 2006. Pág. 55.

6.2.2 La ciencia y la tecnología con un tratamiento intercultural indígena

Como se trató en el Capítulo III la interculturalidad viene ligada a una democratización de la educación y la comunicación, que busca un reconocimiento y un trato equitativo en temáticas lingüísticas, culturales y de conocimiento a través de una articulación pluralista de los diferentes grupos que conforman el Ecuador.

Al utilizar la interculturalidad como una estrategia dentro de los proyectos de desarrollo local para la apropiación de la ciencia y la tecnología en los indígenas de Otavalo, en primer lugar es necesario realizar un análisis metodológicamente sistemático de las culturas y de sus conocimientos tradicionales para hacer comparaciones adecuadas y coherentes, que se puedan transformar en contenidos de enseñanza – aprendizaje pluralistas para las minorías y mayorías que conforman la comunidad.

Definiendo los contenidos de enseñanza, es vital en los procesos didácticos establecer los ejes transversales que van a regir en la práctica, en este caso la democracia, los derechos colectivos y los valores (armonía, respeto, libertad, reconocimiento del otro, solidaridad, reciprocidad, comunitarismo) son los que van a posibilitar que la ciencia y la tecnología no sea vista como algo extraño o dañino, sino como instancias que pueden ayudar a resolver problemas de la comunidad sin alterar significativamente la vida del pueblo otavaleño. Lo importante de la interculturalidad es que canaliza la educación y la comunicación para que aspectos de fondo que inciden en la vida indígena no sean alienados o usurpados como es su relación con la naturaleza y su vínculo comunitario.

De esta manera se define una relación de intercambio entre la cultura tradicional indígena y la del resto de la sociedad nacional y aspira a formar ciudadanos que no sólo se puedan comunicar en las dos lenguas de que se trate sino que también participen de modo efectivo en el desarrollo de la comunidad, de la región y del país.

En segundo lugar, para lograr una apropiación social de la ciencia y la tecnología en los otavaleños es importante la presencia de los mediadores, que en este caso son los docentes. Ellos deben capacitarse en un sistema educativo – comunicativo pluralista con el propósito de que en la práctica tengan las herramientas que les permitan hacer del proceso de enseñanza – aprendizaje un espacio en donde se consoliden los conocimientos científicos y tecnológicos como aspectos necesarios y útiles para el desarrollo social de los pueblos.

El medio que va a permitir esta consolidación es la comunicación intercultural, a través de un aprendizaje significativo, al que se lo entiende como “el aprendizaje con sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales, etc.”¹⁵

Entonces, a través de la comunicación intercultural permite al grupo tener:

“una competencia intercomunicativa en una situación de mejorar su calidad humana como persona, porque ensancha su horizonte cultural y, con seguridad, lo convierte en un experto en la comunicación con amplios y diferentes sectores y culturas de la humanidad. Al mismo tiempo que le permite una amplia posibilidad de ser creativo y experimentar a partir de la cultura propia, desarrollando la capacidad de asombro y

¹⁵ Definido por Juan León miembro del grupo de Psicología de Educación para Padres y Profesionales, que ofrecen información sobre educación a través de su portal psicopedagogía.com. Sacado de la web: <http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo>; Internet, accesado el 8 de junio del 2007.

reorientación de uno mismo. En definitiva, es una forma de desarrollo personal y grupal.”¹⁶

Esta competencia intercomunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Otavalo se logra cuando en los centros educativos se utilizan los medios de comunicación que permitan una relación horizontal, en donde todos los miembros tengan la posibilidad de participar, opinar, criticar, decidir e incluso tomar una posición frente a lo que hay que enseñar y utilizar de los conocimientos científicos, tecnológicos y tradicionales en la comunidad otavaleña.

Estos escenarios interculturales constituyen también el momento ideal para practicar estrategias de comunicación participativa que les va a ser útiles en su vida futura, cuando formen parte de espacios de decisión, negociación y concertación en temas de trascendencia para la comunidad.

Las mesas de concertación, cabildos ampliados, audiencias públicas, parlamentos indígenas, talleres, minkas, rinamakui, takshai, maskay y el samay tienen que ser las formas de comunicación que se deben practicar en la escuela para que los niños, jóvenes y todas aquellas personas que son participes en el proceso de apropiación social de la ciencia y la tecnología adquieran estas destrezas, con el propósito de que su uso no sólo se generalice en las instituciones educativas sino en lugares informales de encuentro.

“La educación y comunicación intercultural se presentan siempre como un proceso de enseñanza – aprendizaje complejo tanto en sus metodologías (ampliación de conocimientos, partiendo de lo conocido, propio, abriéndose hacia la cotidianidad y

¹⁶ Austín, Tomás. Comunicación intercultural. Artículo publicado en la Antología sobre cultura popular e indígena. I, Lecturas del Seminario Diálogos en la Acción, Primera Etapa, Editado por la Dirección General de Culturas Populares e Indígenas, CONACULTA, México DF, México. 2000.

normalidad de otras formas de vivir, facilitando experiencias, etc.) como en sus contenidos y referencias. En la medida en que la educación intercultural logre desarrollarse en esta complejidad, en diferentes niveles del proceso educativo, respondiendo a las posibilidades y a las etapas de desarrollo cognitivo del estudiante e involucrando a través de las estructuras de la participación a la comunidad educativa, se podrá esperar que logre realizar su aporte a la construcción de una sociedad de mutuo respeto frente a la diversidad, en la cual en base a ese respeto sea posible también la crítica radicada en la mera diferencia del otro, descalificándolo, o bien impidiéndole su derecho a formar parte de una sociedad compleja enriquecida.”¹⁷

Pero la educación y la comunicación no sólo deben ser parte de los salones de clase, se necesita de otras maneras de llegar a la gente con temas de ciencia y tecnología desde una perspectiva pluralista, y es aquí en donde los medios de comunicación tradicionales juegan un papel trascendental porque dentro de su agenda es importante que involucren el tratamiento de temáticas científicas y tecnológicas que sean de interés comunitario. En el caso de Otavalo, el primer medio que se puede utilizar para este propósito de acuerdo a las entrevistas realizadas en la investigación de campo a investigadores, líderes indígenas y comunicadores sociales es la radio comunitaria, pues tiene un acercamiento directo con la gente porque son ellos los que se encargan de realizar las programaciones desde las necesidades colectivas y a los intereses de las audiencias, que son los indígenas, además es importante considerar que estas radios no son comerciales, por lo tanto, no responden a la presión económica, esto da la ventaja de construir una relación entre ciencia, tecnología y conocimientos tradicionales a través de la elaboración de programas secuenciales y con sentido de formación y así familiarizar al pueblo con estas temáticas.

¹⁷ Speiser, Sabine. El para qué de la interculturalidad en la educación. Artículo obtenido del texto Interculturalidad y educación. Diálogo para América Latina. Pueblos indígenas y educación. Nro. 45 -46. Págs. 93 y 94.

En cambio para los encuestados, una forma como les gustaría que la ciencia y la tecnología llegue a su entorno es a través de la televisión y la Internet, eso lleva a pensar que necesariamente hay que involucrar a estos medios en la dinámica propuesta. Hay que desarrollar una serie de programas relacionados con la ciencia, la tecnología y los conocimientos tradicionales que permitan al pueblo de Otavalo acercarse a esta realidad. Una forma para lograr este objetivo es a través de los proyectos de desarrollo local, quienes a través de los recursos económicos y técnicos que tienen pueden elaborar material comunicativo que responda a las necesidades planteadas por los otavaleños previo un diagnóstico y luego distribuirlos por los diferentes medios de comunicación, centros educativos, universidades, organizaciones de base, centros comunales, etc. No hay que olvidar que dentro de esta dinámica siempre se realiza una evaluación (inicial, media, final y de impacto), que es la que permite conocer si el proyecto tuvo o no éxito, además de que posibilita realizar las correcciones en el camino.

Finalmente no hay que olvidar que en la comunicación intercultural el diálogo es el que permite una relación equilibrada y de igualdad de condiciones entre el conocimiento científico, tecnológico y tradicional y evita las situaciones de imposición porque se generan procesos democráticos en donde todas tienen la posibilidad de participar siempre y cuando respondan y contribuyan a resolver los problemas de la comunidad.

La comunicación en Otavalo responde a dos elementos vitales que no hay que olvidar e involucrar en toda propuesta, la una es el lenguaje que es “instante, memoria, pasado vivo y presente inmemorial; identificación, flexibilidad y vida. Fomenta la

participación y el sentido de pertenencia a una comunidad.”¹⁸ Y la segunda es la oralidad que se vale de otras formas comunicativas vigentes en su cotidianidad, “como: la música, la danza, la mímica, las expresiones faciales, los gestos y otras formas de dramatización para conseguir que la narrativa sea viva y resulte inmemorable, y el público participa en ella.”¹⁹

Entonces, la comunicación en los indígenas se vive directamente, es decir, cara a cara, en la cotidianidad y en la comunidad, las mismas que se reafirma a través de otras expresiones comunicativas que están presentes en sus ritos, mitos, fiestas, comercio, etc. Este proceso tiene vigencia porque cuenta con una historia y representa su relación con la naturaleza, consigo mismo y con sus semejantes a través de los valores colectivos que se generan en la familia y que luego se proyectan en la comunidad y es esto lo que se busca para que la ciencia y la tecnología pueda formar parte de sus vidas.

No hay que olvidar que los medios de comunicación como: la radio, la televisión y la Internet también forman parte de la realidad de los otavaleños, y la información que ellos presentan sobre temas de ciencia y tecnología deben ser canalizados acertadamente en la comunidad, con el objeto de que no sólo adquieran un carácter mediático, sino que sean discutidos dentro de sus contextos y para ello es necesario la presencia de un mediador que dirija la discusión con un sentido de participación utilizando estrategias de comunicación vinculadas con su realidad: la oralidad.

Esta inserción equitativa, justa, y participativa de la ciencia y la tecnología en los indígenas otavaleños permite la construcción de un capital social, que se refleja cuando

¹⁸ Cabrero, Ferran. El tercer mundo no existe. Diversidad cultural y desarrollo. Interpón Oxfam. 2006. Pág. 117.

¹⁹ Ibid.

el conocimiento en todo su magnitud está apropiado socialmente y adquiere utilidad en las prácticas cotidianas, es decir, cuando, se ve un trabajo integral, responsable y reciproco en lo económico, político, social y cultural.

6.2.3 El capital social indígena a partir de la ciencia y la tecnología

El siguiente párrafo tomado del Capítulo III que dice: “la creación, mantenimiento y acumulación de capital social permite que todas las personas se apropien y se beneficien de sus resultados y se inserten en la estructura social para que se favorezcan de esta producción social. Entonces, si la ciencia y la tecnología tienen la capacidad de involucrarse en la vida social de los indígenas a través de la reciprocidad, confiabilidad y de las redes sociales su incidencia será fructífera porque adquiere un carácter integrador y valorativo, ya que rompe su esquema de poder y se convierte en áreas más equitativas al considerar las necesidades e intereses del otro. Por lo tanto es necesario que las comunidades indígenas y en este caso Otavalo adquieran mecanismos de integración colectiva que permita responder continuamente a resolver sus problemas de manera coherente, organizada y cooperativa y acceder libre y metódicamente a los diversos conocimientos.”

Esta nueva relación facilita para que el capital social se acumule y logre un equilibrio entre el manejo y uso de los recursos económicos (maquinaria, edificios, recursos financieros), culturales (información, conocimiento, habilidades, conciencia, procesos de gestión), sociales (conexiones con otras organizaciones del entorno, que se evidencia en los consensos, acuerdos y concertaciones), y políticos (capacidad de representación, de presión y de demanda en defensa de sus intereses ante el Estado y

ante otros sectores sociales) permite una interrelación e interacción entre las organizaciones, grupos e individuos de manera armónica y autodeterminada.

El reconocimiento de este nuevo capital que se refiere tanto a la capacidad de concertación y organización, como al respeto hacia los valores y normas tradicionales ciertamente abre una mina inagotable de recursos al incorporar a la ciencia y a la tecnología dentro de un proceso pluralista, democrático y constitutivo.

Este capital social se puede construir en los indígenas porque sus vínculos sociales son profundos y consolidados; por ejemplo, el servicio voluntario es una característica de estas comunidades, en donde están involucrados hombres, mujeres, jóvenes, ancianos y niños para demostrar que son útiles para generar desarrollo en su colectividad.

Este comportamiento, no sólo constituyen actividades que se realizan eventualmente, se trata de acciones y actitudes cotidianas que a través del tiempo se han asentado gracias a los sofisticados sistemas de organización que se han construido de generación en generación.

Para concluir, el capital social en el contexto indígena de Otavalo no se lo puede ver aisladamente, sino como parte de un medio donde se involucra tanto lo local (conocimientos tradicionales) como lo global (ciencia y tecnología) y que hoy conviven dentro de esta sociedad por su condición de pueblo comerciante. Esta forma de vida conlleva a considerar los siguientes puntos:

- Hay que incorporar a un diálogo democrático nacional e internacional la existencia de cosmovisiones particulares.
- Reconocer que tienen conocimientos y prácticas institucionalizadas acerca de cómo organizarse social y políticamente, manejando las decisiones por consenso, dentro de una democracia que no funciona de manera anónima, sino que está basada en la relación personal y la opinión abiertamente expresada en donde se genera un empoderamiento de sus autoridades y sistemas políticos tradicionales, de ese modo se forja un desarrollo social que parte del plano local, luego regional, nacional e internacional.
- No olvidar que su conjunto de conocimientos y prácticas se encuentran asociadas a un manejo sustentable del medio ambiente.
- Finalmente, existe un componente religioso y ritual, que es el que les une incondicionalmente con la naturaleza y el entorno en el que viven.

El capital social vendrá a ser el resultado cuando la comunidad de Otavalo haya logrado apropiación social de la ciencia y la tecnología, la misma que se reflejará en las prácticas cotidianas, es decir, cuando la convivencia y uso de los conocimientos científicos, tecnológicos y tradicionales sean de beneficio colectivo, no impuestos, que tengan un trato armónico en donde beneficie al pueblo y permita generar un desarrollo social que responda a las necesidades locales y globales.

La propuesta que presenta constituye una muestra de que si es posible la apropiación social ciencia y la tecnología a partir de procesos democráticos, inclusivos y equitativos, para eso es necesario que todos los actores sociales se involucren en esta

dinámica y trabajen desde una visión pluralista para que los conocimientos científicos, tecnológicos y tradicionales a través de una comunicación estén al servicio de todos y que ayuden a resolver los problemas que hoy aquejan a la humanidad (pobreza, contaminación, guerras, violencia, enfermedades, y epidemias).

6.3 Conclusiones finales

Retomando nuevamente el trabajo de investigación, es necesario dejar presente los aspectos teórico – prácticos que tuvieron mayor relevancia durante el desarrollo de la tesis, con el propósito de establecer aquellos lineamientos que guiaron este proceso y que se deben considerar en el caso de que alguna persona quiera ahondar más sobre la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos a través de una propuesta comunicativa.

- La ciencia y la tecnología son dos áreas que están presentes en la vida de los seres humanos, la mayoría de sus actividades se involucran directa o indirectamente con los conocimientos científicos y tecnológicos. Por esta razón, es importante que la sociedad conozca, participe y decida respecto al valor y uso de la ciencia y la tecnología dentro de sus contextos.
- Las instituciones científicas e investigadores deben darle a la ciencia y a la tecnología un valor social, todos los descubrimientos científicos e innovaciones tecnológicas tienen que enfocarse a resolver los problemas que aquejan a la humanidad (pobreza, contaminación, violencia, enfermedades, etc.) y mejorar la calidad de vida de los individuos, las localidades, las regiones y los Estados.

- Para que la ciencia y la tecnología adquirieran un carácter social se propone un pluralismo en el que tienen cabida la interdisciplinariedad, el diálogo de la ciencia con los conocimientos tradicionales y saberes ancestrales y la participación de los agentes implicados en la determinación de los fines de las investigaciones. Con esta apertura de la ciencia y de la tecnología rompen con su imagen hegemónica y unidireccional, porque hacen un reconocimiento a la existencia de otras realidades, de otras formas de entender el mundo y de otras maneras de construir y reconstruir el conocimiento.
- La relación entre la ciencia y la tecnología con lo conocimientos tradicionales deben ser de manera recíproca, cada una tiene que reconocer, aceptar y respetar las estrategias, metodologías y técnicas que usan para generar conocimiento, el entorno en el que se desenvuelven y su aplicabilidad en la sociedad, sin perder la perspectiva de que su objetivo primordial es de servir y beneficiar a la comunidad pensando siempre en el bienestar común y sin alterar significativamente su entorno.
- Para que la ciencia y la tecnología sean apropiadas socialmente por los indígenas ecuatorianos, en primera instancia deben adquirir un carácter democrático, en donde todos los actores sociales tengan la oportunidad de participar, discutir, consensuar y decidir que tipos de conocimientos científicos y tecnológicos son válidos dentro de su realidad.

- La comunicación juega un papel trascendental para que haya democratización y apropiación social de la ciencia y de la tecnología en los indígenas ecuatorianos, porque es la que permite que lo formal se integre con lo no formal, que el discurso científico se entienda con el coloquial, que el laboratorio se vincule con lo cotidiano y que los conocimientos científicos y tecnológicos sean parte de los ciudadanos. Esta dinámica es posible con la presencia de un comunicador quien actúa como un mediador que se encarga de transmitir, enseñar y aplicar lo que es útil de la ciencia y la tecnología en la cotidianidad de la comunidad.
- En la realidad indígena, los proyectos de desarrollo local se constituyen en una alternativa para lograr la apropiación social de la ciencia y de la tecnología, porque su esencia se sustenta en la práctica natural y participativa en la toma de decisiones, teniendo como base el respeto y el reconocimiento de los otros actores. Es en este espacio donde la comunicación permite el intercambio, el debate y la opinión de las ideas, los conocimientos y las experiencias de un determinado problema y que como resultado final va a posibilitar el bienestar de la comunidad a través del diálogo con una actitud dialogante y con propuestas que respondan su realidad.
- Un aspecto a considerar para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en los indígenas ecuatorianos a partir del desarrollo local, es la interculturalidad, debido a que sus postulados como: el reconocimiento de la diversidad, en el respeto a las diferencias, el trabajo de los valores sociales y la construcción social concuerdan con la propuesta del desarrollo local. Para que estos elementos sean parte de las prácticas indígenas establecen que la educación y la

comunicación son las herramientas que permiten que la ciencia y la tecnología se desarrollen en un marco democrático y pluralista.

- La comunicación, el desarrollo local y la interculturalidad son los instrumentos que posibilitan la construcción de un capital social que sustenta la apropiación social de la ciencia y la tecnología a través del establecimiento de normas, lineamientos y vínculos que permiten y consolidan una acción social colectiva a través de la reciprocidad, confianza, información y cooperación comunitaria que se evidencia en las prácticas cotidianas y en las interrelaciones de los grupos para tomar decisiones en favor de todos sus miembros.

Finalmente, en la presente investigación se buscó establecer elementos teóricos y prácticos que contribuyan a reconstruir el rostro indígena ecuatoriano desde la pluralidad, equidad, inclusión social, participación política, diversificación económica, protección del patrimonio ecológico, los conocimientos tradicionales y respeto a la diversidad cultural (idiomas, sistemas de salud, formas de organización social, cosmovisiones) y a las formas de vida que son propias de las comunidades.

A los indígenas no hay que calificarlos como un pueblo oprimido e ignorante, más bien como un grupo que puede brindar desde su cosmovisión alternativas que los otros ecuatorianos debe considerar para resolver problemas que aquejan a la humanidad, como la pobreza. Al mismo tiempo la ciencia y la tecnología puede ofrecer a los indígenas la posibilidad de acceder a mejorar su calidad de vida a partir de sus presupuestos teóricos y prácticos, sin alterar significativamente su condición humana y respetando su cosmovisión. A partir de esta nueva relación se puede pensar en una sociedad basada en la solidaridad y el respeto a la ciudadanía, y el lugar donde el

intercambio de conocimientos y la toma de decisiones se puedan hacer desde la participación, el conflicto, la negociación, el consenso y la concertación, y se constituyan en prácticas generalizadas y habituales de todos los pueblos que conforman el Ecuador.

Bibliografía

AUSTÍN, Tomás. Comunicación intercultural. Artículo publicado en la en Antología sobre cultural popular e indígena. I, Lecturas del Seminario Diálogos en la Acción, Primera Etapa, Editado por la Dirección General de Culturas Populares e Indígenas, CONACULTA, México DF, México. 2000.

ALBORNOZ, Mario. Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina. OEI. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología e Innovación. Septiembre – Diciembre 2001. En línea, accesado el 5 de julio del 2007. Disponible en <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/albornoz.htm>

ALONSO, Andoni; AYESTERÁN, Ignacio y URSÚA, Nicanor. Para comprender ciencia, tecnología y sociedad. Verbo Divino. Pamplona – España. 1996.

ARROYO, Millán. Tecnociencia y sociedad, 2006: Relación con la ciencia y la tecnología y percepciones ciudadanas. Fundación Española para la Ciencia y Tecnología. España. 2006.

BARREIRO, Lucrecia, FORNI, Pablo y SILES, Marcelo. ¿Qué es el capital social y cómo analizarlo en contextos de exclusión social y pobreza? Estudios de caso en Buenos Aires, Argentina. Institute Julián Samora Reserch. Michigan State University. Research Report Nro 35. Diciembre 2004.

BERNAL, Angélica. De la exclusión a la participación: pueblos indígenas sus derechos colectivos en el Ecuador. Abya – Yala. Quito. 2000.

BEBBINGTON, Anthony y TORRES, Hugo. Capital social en los Andes. Abya – Yala. Quito. 2001.

BOURDIEU, Pierre. Capital cultural, escuela y espacio social. Siglo Veintiuno Editores. Buenos Aires. 1997.

_____, La miseria del mundo. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires. 1999.

_____, El oficio del científico: Ciencia de la ciencia y reflexividad. Anagrama. Barcelona – España. 2003.

BUNGE, Mario. Teoría y realidad. Ariel. Barcelona – España. 1985.

CABRERO, Ferran. El tercer mundo no existe. Diversidad cultural y desarrollo. Interpón Oxfam Ediciones. Barcelona – España. 2006.

CARACCIOLO, Mercedes y FOTI, María. Economía solidaria y capital social. Contribuciones al desarrollo local. Paidós. México D.F. 2003.

CARPIO, Patricio. Memorias del Encuentro Latinoamericano Retos del Desarrollo Local Estrategias, Escenarios y Perspectivas. Fundación OFIS: Oficina de Investigaciones Sociales y Desarrollo. Cuenca – Ecuador. Septiembre del 2005.

CASTELLS, Manuel. La era de la información, Volumen I y III. Siglo XXI Editores. Sexta edición. 2005.

CALVO, Manuel. Diccionario de términos usuales en el periodismo científico. Instituto Politécnico Nacional. México D.F. 2004.

_____, Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 2001.

CASMIR, Fred y ASUNCIÓN, Nobleza. Intercultural Communication Revisited: Conceptualization, Paradigm Building and Methodological Approaches. Anderson, James A. (ed.): Communication Yearbook/12. London: Sage. 1989.

Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares, CIDAP. Cultura popular en el Ecuador, Tomo X. Quito. 2002.

Centro de Investigaciones de la Economía Mundial, CIEM. Investigación de ciencia y tecnología para el desarrollo humano en Cuba 2003. PNUD. La Habana. 2004.

CHURUCHUMBI, Guillermo. Tesina: Concepción de la minga. Universidad Politécnica Salesiana – Universidad de Valencia. Quito. 2003.

_____, Derecho y pedagogía intercultural. Experiencia y Perspectiva metodológica y pedagógica. Fundación Kausay. Quito. 2006.

COLEMAN, James. Foundations of social theory. Cambridge, Mass. Harvard University Press. 1990.

CONAIE. Primer Congreso de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador. Quito. 2002.

CORRAL, Manuel. La comunicación y sus entramados en América Latina. Cambiar nuestra casa. P y V Editores. México D.F. 2003.

CUTCLIFFE, Stephen. Ideas, máquinas y valores: Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Anthropodos. Barcelona – España. 2003.

DAES, Erika – Irene. Estudio sobre la protección de la propiedad cultural e intelectual de los pueblos indígenas. E/CN.4/sub.2/1993/28. 28 de junio de 1993.

DAHL, Robert. El control de las armas nucleares. Democracias vs. meritocracia. Grupo Editor Latinoamericano. Buenos Aires. 1987.

ECHEVERRIA, Javier. La revolución tecnocintífica. Fondo de Cultura Económica. México D.F. 2003.

ERAZO, María de los Ángeles. Comunicación, divulgación y periodismo de la ciencia. Ariel. Quito. 2007.

Escuela de Antropología Aplicada de la Universidad Politécnica Salesiana. Diálogo intercultural: Primer Congreso de Antropología Aplicada, enero 1999. Abya – Yala. Quito. 2000.

ESPINOSA, Alfonso. Ciencia y tecnología para construir el futuro del país. Debate universitario 6. Editora Nacional. Quito. 1999.

ESTRADA, Luis. Divulgación de la ciencia. En Ciencias, Nro 27. México. D.F. 1992.

Estudios de Interculturalidad 2. La interculturalidad: Una mirada desde nuestra realidad diversa. Editorial Pedagógica Freire. Riobamba – Ecuador. 2003.

FAYARD, Pierre. La comunicación pública de la ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 2004.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, la Cultura y la Educación, Informe anual 2005. En línea, accesado el 5 de julio del 2007. Disponible en http://www.unicef.org/spanish/publications/files/Informe_Anual_2005.pdf. Internet.

FRAGOENO, Roberto. Tecnociencia y sociedad: un modelo para armar. Revista Comunicación. Volumen 15, año 27, No. 2, Agosto - Diciembre, 2006.

FUNDACYT. Estudio especial sobre legislación de propiedad intelectual en el Ecuador. Componente de fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Quito. 1998.

Grupo Democracia y Desarrollo Local. Ciudadanías emergentes: Experiencias democráticas de desarrollo local. Abya – Yala. Quito. 1999.

Gobierno Municipal de Otavalo. Plan de Otavalo 2002. Actualización del plan estratégico de desarrollo cantonal. Imaginart. Quito. 2002.

GONZALEZ, Marta; LOPEZ, José y LUJAN, José. Ciencia, tecnología y sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Tecnos. Madrid. 2000.

GRIMSON, Alejandro. Interculturalidad y Comunicación. Editorial Norma. Santafé de Bogotá. 2001.

HEVLY, B. Reflections on Big Science and Big History. en P. Galison and B. Hevly (eds.), Big Science: the Growth of Large-Scale Research, Stanford, Stanford University. Press, 1992.

HOEBERICHTS, Anouk y LÓPEZ, Miguel. Comunicación y radio para el desarrollo local. Abya Yala. Quito. 2001.

HUERGO, Jorge. Artículo: Popularización, mediación y negociación de significados. En línea. Accesado el 7 de julio del 2007. Red Pop. <http://www.redpop.org/publicaciones/lapopularizacion.html>. Internet.

IBARRA, Andoni y OLIVÉ, León. Cuestiones éticas de ciencia y tecnología en el siglo XXI. OEI. Madrid. 2003.

Instituto de Investigaciones Sobre Desarrollo Sostenible y Equidad Social. Avances, políticas públicas t agenda de investigación en la teoría del capital social: Conversación con Robert Putman. Universidad Iberoamericana. México. 2005.

Instituto para el Desarrollo Social y las Investigaciones Científicas. La minga de la democracia indígena. Con una síntesis de los foros “Escenarios de interculturalidad multicultural”. Hojas y Signos. Quito. 2004.

IRWIN, A y WYNNE, B. Misunderstanding science. The public reconstruction of science and technology. Cambridge University Press. Gran Bretaña. 1996.

ITURBE, Cástulo. Tesis: La divulgación de la ciencia en los medios, una alternativa para popularizar el conocimiento y mentalidad científica. Universidad Iberoamericana. México D.F. 2000.

KATZ, Claudio. Controversias sobre el cambio tecnológico. Problemas sobre el desarrollo. México. D.F. Vol. XXV. Número 97, abril – junio. 1994.

KLEYMEYER, Charles. La expresión cultural y el desarrollo de base. Fundación Interamericana. Gráficas Modelos. Cayambe – Ecuador. 2001.

HOEBERICHTS, Anouk y LÓPEZ, Miguel. Comunicación y radio para el desarrollo local. Bosques, Árboles y Comunidades Rurales. Abya – Yala. Quito. 2001. Pags: 88.

HORKEIMER, Max y ADORNO, Theodor. Dialéctica de la Ilustración. Fragmentos Filosóficos. Editorial Trotta. Sexta Edición. Madrid. 2004.

KÛPER, Wolfgang y VALIENTE, Teresa. Pueblos indígenas y educación Nro 54. Enero – julio. Abya Ayala. Quito. 2004.

HUERGO, Jorge. Artículo: Popularización, mediación y negociación de significados. Red Pop. En línea. Accesado el 18 de abril del 2007. Disponible en <http://www.redpop.org/publicaciones/lapopularizacion.html>. Internet.

LEMA, Germán. Los otavalos cultura y tradiciones milenarias. Abya – Yala. Quito. 2005.

LANDER, Edgardo. La ciencia y la tecnología como asuntos políticos. Límites de la democracia en la sociedad tecnológica. Editorial Nueva Sociedad. Caracas. 1994.

LEWENSTEIN, Bruce. Models of public Communication of Science and Technology. En línea. Accesado el 24 de abril del 2007. Disponible en <http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>. Internet.
LÉVINAS, Emmanuel. Humanismo del otro hombre. Caparrós Editores. Madrid. 1993.

LÓPEZ, José. Ciencia y política del riesgo. Alianza editorial. Madrid. 2000.

LOZANO, Alfredo. Ciudad Andina – Concepción Cultural. CONAIE – Ciudad – PUCE – FEPP. Quito. 1996.

LOZANO, Mónica. Hacia un nuevo contrato social: La popularización de la ciencia y la tecnología. Universidad Autónoma de México. México D.F. 2005.

_____, Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Convenio Andrés Bello. Satafé de Bogotá. 2005.

LATOUR, Bruno. Ciencia en acción. Labor. Barcelona – España. 1992.

MARTÍN, James. Sociedad Interconectada. Tecnos. Madrid. 1980.

MARTINEZ, Luciano. Capital social y desarrollo rural. Revista Iconos, Nro 16. FLACSO – Ecuador. Mayo 2003.

MEDINA, Manuel. Tecnociencia. Universidad de Barcelona. En línea. Accesado el 24 de mayo de 2007. Disponible en <http://ctcs.fsf.ub/prometheus/index.htm>. Internet.

MOYA, Ruth. Interculturalidad y educación: Diálogo para la democracia en América Latina. Pueblos indígenas y educación 45 – 46. Docutech, UPS. Quito. 1999.

NÚÑEZ, Jorge. Artículo: Rigor, objetividad y responsabilidad social: la Ciencia en el encuentro entre Ética y Epistemología. Universidad de la Habana. En línea. Accesado el 21 de abril del 2007. Disponible en <http://www.oei.es/salactsi/nunez05.htm>. Internet.

OEI. Comisión de la Apropiación Social del Conocimiento. Santafé Bogotá, En línea. Accesado el 13 de abril del 2007. Disponible en <http://www.campus-oei.org/ctsi/colombia3ini.htm>. Internet.

OLIVÉ, León. Multiculturalismo y pluralismo. Biblioteca Iberoamericana de Ensayos. Paidós. México D.F. 2003.

OLIVÉ, León. El bien, el mal y la razón: facetas de la ciencia y la tecnología. Paidós. México D.F. 2006.

ORELLANA, Miguel. Una ética del siglo XXI. Universidad Santiago de Chile. Santiago de Chile. 1994.

PAZ Y MIÑO, César y Otros. Genetics and congenital malformations: Interpretations, attitudes and practices in suburban Communities and the shamans of Ecuador. Revista Community Genetics. Número 9. 2006.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. Informe sobre desarrollo humano 2005. Mundi Prensa. México D.F. 2006.

PORTES, Alejandro. Capital Social: sus orígenes y aplicaciones en la sociología moderna. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires. 1999.

PRIETO, Daniel. Discurso autoritario y comunicación alternativa. Ediciones Coyoacán. México D.F. 2002.

ProDiversitas.bioética. Artículo: Conocimiento, Innovaciones y Prácticas Tradicionales. En línea. Accesado el 01 de abril del 2007. Disponible en <http://www.prodiversitas.bioetica.org/tkcbd.htm>. Internet.

PUTMAN, Robert. Making Democracy Work. Princenton University Press. New Jersey. 1993.

RAQUEPLO, Philippi. El reparto del saber. Ciencia, cultura y divulgación. Gedisa. Barcelona – España. 1983.

Red Interamericana Agricultura y Democracia. Organizaciones Campesinas e indígenas y poderes locales: Propuesta para la gestión participativa del desarrollo local. Abya – Yala. Quito. 1998.

RESCHER, Nicholas. Pluralismo. Oxford University. Nueva Cork. 1993.

RIAL, Antonio. Comunicación Pública de la Ciencia : esperanzas y dificultades ante la nueva "Sociedad del Conocimiento". Recursos de divulgación en Internet de las universidades españolas. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Universidad de Sevilla. 2003. En línea. Accesado el 09 de mayo de 2007. Disponible en <http://www.cervantesvirtual.com/FichaObra.html?Ref=11663> . Internet.

ROMERO, Fernando. Manuel Quintín Lame Chantre. El indígena ilustrado, el pensador indigenista. Editorial Papiro. Pereira – Colombia. 2005.

ALSINA, Miguel. La comunicación intercultural. Portal de Comunicación. En Línea. Accesado el 19 de abril del 2007. Disponible en <http://wzar.unizar.es/acad/fac/egb/educa/jlbernal/comintercultural.pdf>. Internet.

SAGASTI, Francisco. Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano. Fondo de Cultura Económica. El trimestre económico Nro 42. México D.F. 1981.

SÁNCHEZ, José. Globalización, gobernabilidad y cultura. Instituto Latinoamericano de Investigación Social, ILDIS, Serie de Estudios sobre Globalización. Abya – Yala. Quito. Febrero 1997.

SCHUMACHER, E. F. Lo pequeño es hermoso. H. Blume Ediciones. Madrid. 1978.

SENACYT – FUNDACYT. Política Nacional. Ciencia, tecnología e innovación Ecuador 2005. FUNDACYT. Quito. 2006. Pags: 20.

SERRANO, Francisco. Una filosofía de la comunicación. Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogotá. 1993.

SHILLER, Herbert. El poder informático: Imperios tecnológicos y relaciones de dependencia. Gustavo Celi. Barcelona – España. 1983. Pags: 225.

SIMPSON, Tony. Patrimonio indígena y autodeterminación. Chistensen Fotosats. Copenhague – Dinamarca. 1997. Pgs: 232.

STAGNARO, Adriana. Artículo: ¿Podemos construir un puente entre Alta Iglesia y Baja Iglesia del movimiento de CTS? Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. En línea, Accesado el 23 de marzo del 2007. Disponible en <http://www.oei.es/salactsi/stagnaro.htm>. Internet.

STANLEY, Baran y HIDALGO, Jorge. Comunicación masiva en Hispanoamérica. Cultura y literatura mediática. Tercera Edición. Mc Graw Hill. México D.F. 2004.

TAPIA, Gonzalo. Producción de conocimiento en el medio campesino. Programa Interdisciplinario de investigaciones en Educación, PIIIE. Santiago de Chile. 1987.

TAYLOR, S.D y BOGDAN, R. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Paidós. Barcelona. 1996.

TEREUCÁN, Julio. Redes de reciprocidad e intercambio y su importancia en la cultura y economía de una comunidad post Nahua de Tlaxcala. Tesis de Maestría. Universidad Iberoamericana. 2003.

TINNALUCK, Yuwanuch. Artículo: Ciencia moderna y conocimiento nativo: un proceso de colaboración que abre nuevas perspectivas para la pcst. Revista Quark. Número 32. Abril 2006.

URIBE, Gabriela. Acción social, efectividad simbólica y nuevos ámbitos de lo político en Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 1995.

VILLASANTES, Tomás. 4 redes para mejor – vivir Tomo I y II. Lumen. Buenos Aires. 1998.

ZAMORA, Jesús. Ciencia pública – ciencia privada. Reflexiones sobre la producción del saber científico. Fondo de Cultura Económica. México D.F. 2005.

ZIMAN, John. El conocimiento público. Fondo de Cultura Económica. México D.F. 1972.

_____, La credibilidad de la ciencia. Alianza Editorial. Madrid. 1981.