

**Lugares para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en
Bogotá, elementos que destacan los docentes en formación**



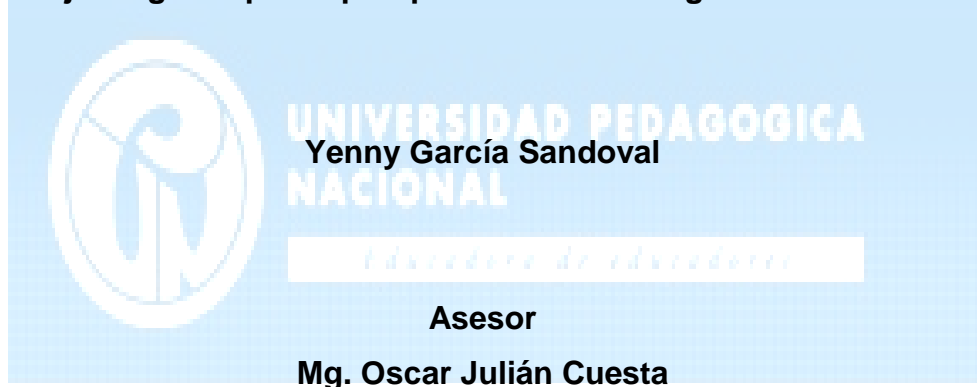
**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

Bogotá, 2013

**Lugares para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en
Bogotá, elementos que destacan los docentes en formación**

Pedagogía urbana y ambiental

Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Educación



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

Bogotá, 2013

	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB		Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012		Página 3 de 123

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado de maestría
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Lugares para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Bogotá, elementos que destacan los docentes en formación.
Autor(es)	Yenny García Sandoval
Director	Mg. Oscar Julián Cuesta
Publicación	Bogotá, D.C., 2013; 114 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Apropiación social de la ciencia y la tecnología, pedagogía urbana y ambiental, lugar

2. Descripción
<p>El documento presentado constituye un acercamiento descriptivo de los elementos que pueden asociarse a los lugares para la apropiación social de la ciencia y la tecnología (ASCT) que refieren docentes en formación de la licenciatura en Biología de la UPN. Se realizó una revisión documental sobre temáticas relacionadas con la pedagogía urbana y ambiental, la ASCT, el</p>

concepto de lugar, entre otros. De igual forma, se aplicaron cuestionarios a los docentes en formación de la licenciatura en biología de la universidad mencionada. Estos cuestionarios tuvieron dos momentos: en el primero se revisó lo referente a la ASCT y, el segundo, se hizo hincapié en los elementos que caracterizan los lugares ASCT.

3. Fuentes

Se utilizaron como fuentes de consulta revistas, libros, bases de datos como EBSCO en especial Fuente Académica, además de tesis y medios electrónicos que posibilitaron la selección de material documental que dio sustento y base a la propuesta. Se revisó en especial el material del profesor Pablo Páramo y su grupo de investigación dada la experiencia y recorrido en el campo de la pedagogía urbana y ambiental, se utilizaron entre otros los siguientes documentos:

- Páramo, P. (2004) Algunos conceptos para una perspectiva optimista de vivir la ciudad. En: Territorios. No. 10-11
- Páramo, P. (2007). El significado de los lugares públicos para la gente de Bogotá. Editorial Universidad Pedagógica Nacional ISBN: 9789588316284.
- Páramo, P. (2009) Pedagogía urbana: elementos para su delimitación como campo de conocimiento. En: Revista colombiana de educación No. 57. p.14-27
- Páramo, P. (2010). Aprendizaje situado: Creación y modificación de prácticas sociales en el espacio público urbano. En: Psicología y sociedades Vol. 2 (1). p.130-138

De igual forma, para la discusión y análisis de la ASCT se revisó a:

- Fourez, G. (1997). Alfabetización científica y tecnológica, acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ed Colihue.
- García, Y. (2009). Aportes de la Biotecnología para el desarrollo de una alfabetización Científica en el aula. [Tesis de grado de la Especialización Enseñanza de la Biología]. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Gil, D., Vilches, A. (2006) Educación ciudadana y alfabetización científica. Mitos y realidades. En: Revista Iberoamericana de Educación No. 42. p. 31-53
- Gil, D. (2005): y otros, ¿Cómo promover el interés por la cultura científica?, una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años, UNESCO, Santiago de Chile

4. Contenidos

Introducción: este apartado contiene el panorama general abordado en el trabajo, muestra un resumen de los principales aspectos incluidos en el desarrollo del mismo.

Capítulo I. En este apartado se incluyen entre otros aspectos la justificación del trabajo con argumentos que permiten evidenciar la relevancia y pertinencia del tema tratado, implica además el planteamiento del problema y los objetivos que se persiguieron en pos de la resolución de la problemática seleccionada

Capítulo II. Este apartado aborda el marco teórico, se incluye la información del proyecto referente a la pedagogía urbana y ambiental, ASCT, el concepto de lugar y un breve recorrido de la ASCT en Colombia.

Capítulo III. Se incluye el referente metodológico del proyecto, se da cuenta de la población participante en el estudio y los cuestionarios utilizados para la recolección de la información.

Capítulo IV. Resultados. Este apartado muestra el análisis realizado tras la sistematización de resultados, se tuvo como punto de referencia el abordaje de los objetivos planteados y el problema objeto de estudio.

Capítulo V. Discusión de resultados

Capítulo VI Conclusiones

5. Metodología

El proyecto se enmarcó en una investigación cualitativa de tipo descriptivo. Se plantearon 4 fases de trabajo mediante las cuales se abordó el desarrollo de los instrumentos para dar cuenta del problema planteado y los objetivos inicialmente propuestos. Se tuvo como población participante docentes en formación de la licenciatura en Biología de la UPN, en este caso 34 personas.

Se diseñaron y validaron dos cuestionarios que posteriormente fueron aplicados, los resultados fueron sistematizados y analizados a la luz de referentes bibliográficos.

6. Conclusiones

Se mencionan a continuación las conclusiones más relevantes del estudio:

De acuerdo a los participantes en el estudio los elementos asociados a los lugares ASCT corresponden al diseño del lugar, dado que le da determinada intencionalidad de acercamiento a la ciencia y tecnología, el uso de guías, el propiciar espacios de interacción, discusión y apropiación de elementos científico tecnológicos, así como el reconocimiento de innovaciones y avances en las temáticas mencionadas.

Los lugares ASCT pueden tener como objetivo el informar, el demostrar y el educar ya sea de forma separada o interrelacionados, el alcance lo determina el usuario y la intencionalidad que el mismo tenga al utilizar dichos lugares.

La ciudad en su metáfora de gran laboratorio, contribuye a la generación de espacios que acercan a la Ciencia y la Tecnología, por tanto favorecen de una u otra forma la transformación social y la formación ciudadana

Elaborado por:	Yenny García Sandoval
Revisado por:	Oscar Julián Cuestas

Fecha de elaboración del Resumen:	29	05	2013
--	----	----	------

**Lugares para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Bogotá,
elementos que destacan los docentes en formación**

Contenido

	Página
Introducción.....	3
Capítulo I Aspectos preliminares.....	5
Planteamiento del problema.....	5
Objetivos.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
Justificación.....	10
Capítulo II Marco teórico	13
Antecedentes.....	13
Pedagogía urbana y ambiental.....	20
Lugar.....	23
Apropiación social de la ciencia y la tecnología.....	25
Tipos de ASCT	27
Lugares que propenden por una ASCT.....	29
Capítulo III Marco Metodológico	32
Fases de trabajo.....	33
Población.....	34
Técnicas para la recolección de información.....	36
Capítulo IV Resultados	41
Capítulo V Discusión de resultados.....	68
Capítulo VI Conclusiones	79
Capítulo VII Recomendaciones.....	82
Bibliografía.....	83
Anexos	

A Celmira, Gustavo, Alejandro, Angely, Gugi y Gómez,

*Por ser tanto mi razón de ser como el motivo
por el que me levanto cada día y continuo respirando*

Agradecimientos

- ‡ Al profesor Oscar Julián Cuesta, por su asesoría y acompañamiento
- ‡ A los profesores de línea Pedagogía urbana y ambiental por su acompañamiento
- ‡ Al grupo de estudiantes de quinto semestre de la Licenciatura en Biología y la docente Catalina Vallejo Ovalle por su amable participación en este proyecto.
- ‡ A los jurados de este trabajo los profesores Alberto Mera y Jennifer Quiroga por su tiempo y sugerencias.
- ‡ A Yaqueline Cruz Prias, Elizabeth Díaz Onatra y Adriana Camacho por su invaluable acompañamiento e incondicionalidad.

Lugares para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Bogotá, elementos que destacan los docentes en formación

Introducción

La ciencia y la tecnología tienen presencia en casi todos los aspectos de la vida del hombre contemporáneo, demarcan de una u otra manera la forma como se interactúa en la sociedad, en cómo se dan los procesos de comunicación y en cambios en la calidad de vida de las personas.

De allí que hoy sea más común ver procesos que procuran la apropiación social de la ciencia y la tecnología o, como también puede llegar a ser denominada por algunos autores, la alfabetización científico tecnológica. Constantemente se renuevan los saberes científicos y sus manifestaciones tecnológicas, por ello se da como una necesidad la permanente formulación de propuestas que acerquen a las personas a las novedades científico-tecnológicas.

Una de las muchas propuestas para acceder a una apropiación social de la ciencia y la tecnología (ASCT), corresponde a la utilización de lugares en la ciudad para tal fin. En el caso de Bogotá, una ciudad de múltiples contrastes, se han generado lugares específicamente diseñados para una ASCT, dichos lugares están concebidos para el público en general, aunque no siempre puede acceder a estos toda la población. En este mismo sentido, otros lugares no diseñados específicamente para una ASCT, pueden asumir de alguna forma dicho papel, esta funcionalidad dependerá del objetivo del visitante, de las metas y expectativas que contemple cuando piensa en visitarlos. Es decir, la funcionalidad de un lugar se enmarca en la lógica del usuario y en la utilización que él mismo quiera darle.

Dado lo anterior, la presente investigación buscó determinar los elementos que pueden asociarse a los lugares que permiten la ASCT. En este caso, se procuró recuperar los elementos que destacan los docentes en formación, quienes pueden ser protagonistas como visitantes o como organizadores y planificadores de visitas. Los resultados obtenidos permiten reconocer las múltiples miradas que pueden darse a un mismo lugar, las transformaciones que el usuario les da dependiendo del uso y las condiciones de posibilidad que estos lugares pueden ofrecer no solo al ciudadano de a pie, sino al docente en formación, quien será a futuro uno de los encargados de utilizar dichos lugares y darles determinado tipo de connotación.

Capítulo I Aspectos preliminares

Planteamiento del problema

La apropiación social de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI es más que una necesidad, hay autores que hablan incluso de una obligación, por ejemplo, Gil *et.al.* (2005), toman como base la declaración de Budapest de 1999, para afirmar que:

“Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos” (p.16).

En este contexto, es pertinente reconocer las diversas formas en que puede llegar a asumirse la alfabetización científica o ASCT, y cómo esto se ve reflejado en los procesos de enseñanza aprendizaje que este acompaña (Fourez, 1997.; Edwards *et al.*, 2004.; García, 2009), más aún cuando se presenta un contexto de ciudad educadora que propende por el reconocimiento de lazos entre la educación y la ciudad (Páramo, 2010).

Por lo anterior, la educación debe afrontar nuevos retos renovándose, por ello podría sugerirse la revisión de prácticas anquilosadas que no permiten abordar desde nuevos escenarios el panorama actual, donde se incluye el uso de diversas herramientas tecnológicas, la estructuración y diseño de sitios para el acercamiento a la ciencia y la tecnología, la creación de espacios virtuales tanto para el aprendizaje como para el encuentro, entre otros.

En este sentido, los entornos de ASCT se transforman vertiginosamente, incluso se han generado múltiples lugares urbanos como escenarios educativos, los cuales pretenden posibilitar y facilitar dicha apropiación social de la ciencia en algunos casos, en pro de la generación de competencias que contribuyan a la formación del ciudadano común.

Entonces, de una u otra forma se presenta la necesidad de pensar en una “ciencia para todos” donde se planteen diversas estrategias para minimizar la visión elitista y descontextualizada de la ciencia, más aún cuando muchas de las políticas en ciencia y tecnología que son adoptadas en Colombia responden más a necesidades de cobertura, en una especie de “retórica tecnocrática” empeñada en restringir a un plano instrumental la incursión en el mundo científico-tecnológico (Gutiérrez y Orozco, 2007). Es decir, una apropiación social de la ciencia y la tecnología se convierte más en un slogan de promoción que en un objetivo real a ser promovido.

En concordancia, Molina (2007) ha puesto en consideración preguntas en referencia al uso de lugares urbanos como espacios educativos, entre ellas pueden mencionarse: *¿Podrían considerarse los parques y jardines públicos contextos estimuladores de aprendizaje? ¿Utilizamos tales contextos para reforzar y facilitar el aprendizaje? ¿Aprovechamos las oportunidades de motivación que ofrecen como medio de educación ambiental? ¿Cómo podrían utilizar los profesores los medios citados para promover el compromiso de los estudiantes con la ciencia y la cultura?* Ante estas preguntas propone centrar la atención en investigaciones que procuren “averiguar la opinión que merece a los profesores la consideración de los parques y jardines públicos como contexto de formación”, además de “Descubrir las posibilidades educativas que los profesores ven en los parques y jardines públicos” (p.3).

Estos planteamientos permiten entrever la pertinencia de establecer proyectos que procuren reconocer dinámicas de uso de los lugares en la ciudad, específicamente en lo relacionado con el uso en el plano educativo. Entonces, puede decirse que los docentes formados, en formación y los estudiantes como actores activos del sector educativo, pueden tener diversas perspectivas de una misma situación, en este caso de los elementos que pueden asociarse a los lugares ASCT. De hecho, todos los actores mencionados pueden haber asistido a dichos lugares, ya sea en visitas programadas o como usuarios comunes y del resultado de esas visitas resulta la concepción y perspectiva que puedan llegar a formarse.

En el caso de los docentes en formación, tienen experiencias diversas de su asistencia como estudiantes en la mayoría de los casos, además están recibiendo los conceptos y contextos propios de la ciencia (es el caso de los estudiantes de licenciatura en biología) y, además, son quienes a futuro, con el referente generado en su formación como licenciados, darán lineamientos para el uso de estos lugares y podrán organizar y dirigir visitas a estos lugares. Por tanto, puede afirmarse que el uso de los lugares ASCT a corto plazo estará en manos de esta población, por ello, se consideró pertinente abordar la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué elementos destacan los docentes en formación de la licenciatura en biología de la UPN de los lugares urbanos destinados a la Apropriación Social de la Ciencia y Tecnología (ASCT) en la Ciudad de Bogotá?

La resolución de esta pregunta permite aportar a la línea de pedagogía urbana y ambiental, mostrando otro aspecto a tener en cuenta al hablar de lugares urbanos, en este caso los que se relacionan a la ciencia y la tecnología, contribuye al reconocimiento de los lugares asociados con este tipo de actividades, en resumidas cuentas apunta a la comprensión de la ciudad desde otras perspectivas.

Revelar la historia y uso de los lugares públicos en la ciudad puede contribuir al proyecto educativo de Bogotá en la medida en que se aumenta la conciencia histórica, la comprensión sobre la ciudad y promueve la creación de significados compartidos en los bogotanos. (Páramo, 2002, pp. 65)

Objetivos

Objetivo general

Determinar los elementos destacados por docentes en formación de licenciatura en biología de los lugares destinados a la Apropiación Social de la Ciencia y Tecnología (ASCT) en Bogotá.

Objetivos Específicos

- Identificar los lugares que asocian los docentes en formación a la ASCT en Bogotá
- Describir los elementos que destacan los docentes en formación en estos lugares.
- Reconocer las asociaciones entre estos elementos y la ASCT realizadas por los docentes en formación
- Señalar las recomendaciones que de acuerdo a los participantes del estudio optimizarían los lugares que propenden por la ASCT.

Los objetivos planteados apuntan a evidenciar de una forma sencilla la resolución del problema planteado, pretenden llegar a enriquecer el corpus de conocimiento de la pedagogía urbana y ambiental en lo que tiene relación con la mirada de la población seleccionada sobre el objeto de estudio, conduce por tanto a evidenciar como los lugares contribuyen en la formación ciudadana al brindar posibilidades de apropiación del conocimiento, en este caso del científico tecnológico.

Justificación

El desarrollo de los pueblos está ligado al reconocimiento de la importancia de la Ciencia y la Tecnología, pues, entre otras cosas, se materializan en herramientas que promueven el adelanto económico y social de un país. En concordancia con lo anterior, los países se han visto abocados a promocionar la ciencia y la tecnología, reconocida en algunos campos como Alfabetización Científico Tecnológica (ACT) o como una apropiación social de la ciencia y la tecnología (ASCT), dicho movimiento supone generar entornos de aprendizaje que procuren brindar herramientas al ciudadano para desenvolverse en un mundo tecnologizado y globalizado (Fourez et al., 1994; Aguilar, 1999).

De la misma manera, es innegable que los resultados de la globalización, definen, reconfiguran y modifican procesos y relaciones que se dan en muchos lugares urbanos. De hecho, podría decirse que las ciudades constituyen lugares estratégicos para posibilitar un constante flujo de información de toda índole, incluyendo los tópicos científico-tecnológicos. Las urbes se transforman en una especie de entes en continuo movimiento y transformación, es así como la ciudad cobra un papel protagónico incluso como espacio educativo (Páramo, 2010).

La Ciencia y la Tecnología pasaron de ser un concepto, un intangible, o un slogan en un mundo globalizado, a una experiencia cotidiana que puede fomentarse desde su práctica en lugares específicos destinados para ello. En Bogotá, pueden encontrarse lugares donde puede darse una interacción directa entre las personas con la ciencia y la tecnología y por ende se dan allí determinado tipo de relaciones y comportamientos.

La adquisición de las distintas prácticas sociales que conforman nuestra vida social se da la mayor parte de las veces en un lugar, el comportamiento de los individuos no ocurre en el vacío; el ambiente físico ejerce una influencia en el establecimiento de relaciones sociales. (Páramo, 2010, pp. 130)

Con el panorama anteriormente planteado, es pertinente anotar que los actores que intervienen en los lugares que propenden por una ASCT, pueden tener diversos roles, por ejemplo, visitante, en el caso del ciudadano de a pie que no tiene un propósito definido con antelación a la visita; el de guía, cuando el usuario acompaña la visita y tiene una intencionalidad definida; y los usuarios que son guiados en la visita y se focalizan en un punto de interés particular que ha definido su acompañante o guía.

Ahora bien, los lugares constituyen un objeto de estudio en el contexto de la pedagogía urbana y ambiental. Trascendiendo el estudio de las diversas problemáticas que aquejan la ciudad, se vislumbran nuevas perspectivas que la posicionan como fuente de oportunidades para el sector educativo y ambiental, (Páramo, 2004).

Para el caso particular de Bogotá, pueden encontrarse diversos lugares destinados para la ASCT, es decir, creados con el fin de dar a conocer o divulgar a la población en general y en algunas ocasiones con especial énfasis en estudiantes de básica y media, temas en ciencia y tecnología. Sin embargo, dicha divulgación podría verse solo como un acercamiento a los términos generales de Ciencia y tecnología, donde se hace asequible el conocimiento a la población no especializada, buscando contribuir en la formación de un ciudadano integral capaz de tomar decisiones críticas y reflexivas en torno a los asuntos científicos y tecnológicos que a diario se le presentan al ciudadano común.

A pesar de lo anterior, la verdad es que no siempre los lugares que propenden por una ASCT son asumidos o percibidos de acuerdo a los parámetros y objetivos iniciales bajo los que fueron creados. La mayoría de estos lugares realizan encuestas que permiten entrever los perfiles socio-demográficos de las poblaciones que allí asisten, su nivel de satisfacción, entre otros aspectos, pero no siempre se indaga respecto a los elementos que los usuarios asocian a tales lugares, en este caso en lo referente a su incidencia para propiciar una ASCT.

En resumen, aunque los lugares urbanos para la ASCT propenden por una popularización de la Ciencia y la Tecnología, entendida como todas las actividades que acercan y facilitan la articulación de dichos adelantos en la cotidianidad de la gente en su contexto inmediato, su real efecto dependerá de las intencionalidades del usuario, de la percepción, emoción y sensaciones que dichos lugares le susciten, por tanto, los elementos que puedan asociarse a los mismos variará. En consecuencia, es pertinente e interesante determinar los elementos que una parte de la población asocia a estos lugares, en este caso, docentes en formación en licenciatura en Biología, personas que han asistido a los lugares ASCT, que han recibido elementos formativos referentes a la ciencia y a la tecnología, y que a futuro serán quienes puedan demarcar derroteros para el uso y apropiación de los mismos.

Capítulo II Marco teórico

El proyecto contempla la interacción de diversos elementos que convergen en el contexto de la ciudad como escenario para la dinamización de procesos educativos. En ese orden de ideas, este capítulo presenta los referentes que el trabajo asumió respecto al lugar, la pedagogía urbana y la ASCyT. Además, aborda otros conceptos asociados a estos referentes principales.

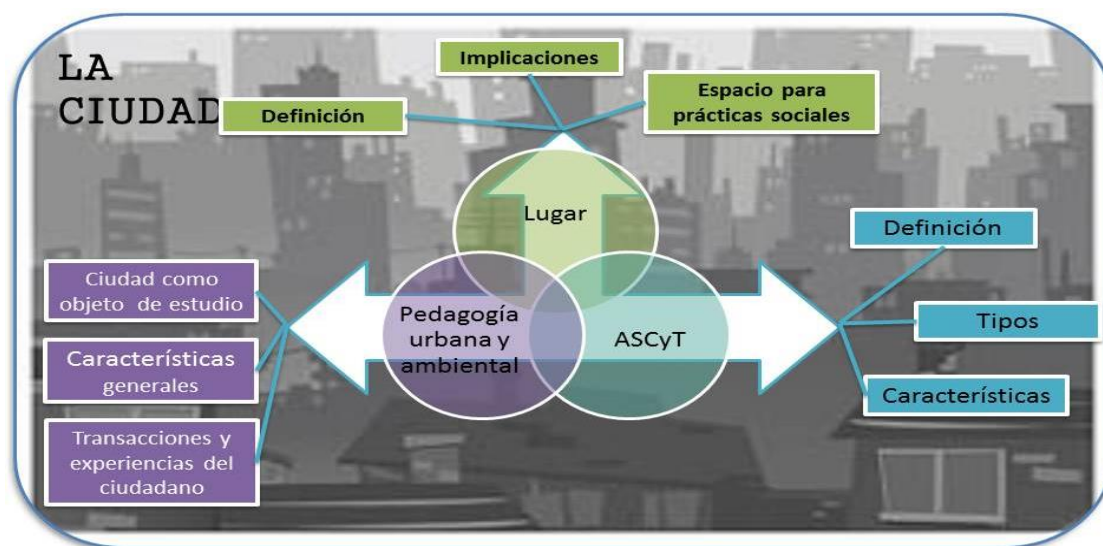


Figura 1. Referentes conceptuales

Antecedentes

Existen varios estudios a nivel mundial que abordan desde diversas perspectivas el uso de lugares para un acercamiento a la ciencia y a la tecnología, la mayoría de ellos enfatizan en el uso de museos, este es el caso de Aguirre y Vásquez (2004) que demuestran la importancia del uso de museos como actividad complementaria a la educación específicamente en la divulgación de la ciencia.

Por su parte Segarra, Wilches y Gil (s. f), resaltan que los museos de ciencia contribuyen a una alfabetización científica y a una contextualización de problemáticas CTSA (ciencia, tecnología sociedad y ambiente). Reynoso *et al.* (2002), han trabajado en torno a las perspectivas actuales de los museos pasando de un modelo global a modelos locales, particulares que permiten introducir aspectos culturales propios, contribuyendo de esta forma a una “personalización” del lugar, por tanto puede darse mayor significado e impacto a una popularización de la ciencia y la tecnología.

Los centros de ciencia son también objeto de estudio, de acuerdo con Echevarría *et al.* (2010) la interactividad, actividades y dinamismo de estos lugares los configura en lugares de aprendizaje, aunque no se da de forma masiva sino personalizada, influenciado por las expectativas, intereses y propósitos del visitante. En este mismo sentido, los centros de ciencia posibilitan la estructuración de investigaciones alrededor de sus procesos, tal es el caso de Briceño y Tafur (2011), quienes abordaron la caracterización del diálogo entre los usuarios (estudiantes) y el guía, dicho elemento puede repercutir en el cumplimiento o no de una visita a un museo. En esta misma línea han trabajado autores como Guissasola y Morentin (2007) quienes han realizado el rastreo del propósito de las visitas a museos y su relación con la enseñanza de las ciencias.

En cuanto a la ASCT, pueden encontrarse múltiples investigaciones que demarcan su definición, características e importancia. En Colombia el acercamiento a la ASCT o alfabetización científica se ha dado mediante la implementación de programas a nivel nacional que pretenden acercar lo científico en el aula, este es el caso de “Pequeños científicos”, “Ondas en la Escuela”, “Cuclí Cuclí”, entre otros. El hecho de que se realicen de forma gubernamental implica una política cultural que, por esencia, está dirigida a la población general. Entre los

objetivos de estos programas se encuentran el desarrollar habilidades de indagación “científicas” mediante la implementación de proyectos que promuevan la observación, manipulación e implementación de un proceso “investigativo” con las preguntas de los niños y niñas. Colciencias, como ente encargado de promover la cultura en Ciencia, Tecnología e innovación en Colombia, trabaja en torno a la creación de diversas estrategias y políticas CT+I (ciencia, tecnología e innovación), para coordinar el Sistema nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

Los esfuerzos emprendidos a nivel nacional para acercar a la población a cuestiones científico tecnológicas tienen una historia interesante. Desde hace más de veinte años el país se ha percatado de su notable retraso en cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, especialmente, en el sistema educativo. Como muestra de ello, se pueden citar los bajos resultados en pruebas internacionales aplicadas a manera de diagnóstico: en las pruebas PISA de 2009 por ejemplo, Shangai obtuvo 575 puntos, Japón 539 punto, España 488 puntos, Chile 447 puntos, Uruguay 427 puntos mientras que Colombia obtuvo 402 (ICFES, 2010).

Ahora bien, desde la década del 90 se instauraron iniciativas como el programa “Cuclí Cuclí”, el cual fue desarrollado como un programa a comienzos de la década de los 90, que buscaba promover la apropiación de la ciencia y la tecnología, en un intento por una popularización de la ciencia desde la escuela básica primaria. Inicialmente el programa trabajó mediante la producción de materiales impresos que contribuyeron a la labor antes mencionada. Posteriormente, hacia el año de 1992, se genera el proyecto “Nautilus”, en este caso intervienen Colciencias y la FES, el proyecto buscó establecer en un estudio, el espíritu científico con que contaban en ese momento los estudiantes en

la escuela primaria, esta indagación incluyó a los docentes, quienes fueron los encargados de evidenciar los elementos que de otra forma intervenían en la promoción de un espíritu científico (facilitadores y obstaculizadores).

En una segunda etapa del proyecto “Cuclí Cuclí”, se direccionó a los maestros, fomentando su formación en la enseñanza lúdica de la ciencia y la tecnología. Hacia 1999, surge “Pléyade” por iniciativa del MEN, en este momento se empezó a brindar acompañamiento a las escuelas en proyectos que tuvieran como objetivo el mejoramiento de la calidad de vida y la gestión escolar. Los resultados obtenidos en estas experiencias permitieron configurar el convenio “Cuclí Cuclí- Pléyade”, el cual se centró en el estímulo de la investigación en la escuela, constituyendo el referente a partir del cual se generaría Ondas. Es de anotar que estos programas incluyeron estrategias que dieron paso y base para la generación de propuestas reales; entre ellos, puede mencionarse la creación de clubes de ciencia (ACAC) y la creación de material como la colección “Viajeros del conocimiento” (Parodi, 2002).

El programa ONDAS se enmarca en primera instancia en el sistema Nacional de CTI (Ciencia tecnología Innovación), el cual configura los programas nacionales que dirigen los esfuerzos investigativos en las áreas mencionadas, entre otros, puede mencionarse los programas nacionales de Biotecnología, Ciencia tecnología e innovación agropecuarias, Ciencias Básicas, Formación de investigadores. Este sistema nacional cuenta además con estrategias encaminadas a fortalecer el potencial de los programas antes mencionados, es aquí donde se ubica el programa ONDAS, el cual busca apoyar la ejecución de la política nacional de formación inicial de recurso humano para la ciencia la tecnología y la innovación.

El programa ONDAS se centra en la formación ciudadana en ciencia y tecnología, por tanto, evidencia a la escuela como protagonista de dicha formación. Patiño *et al.* (2006) anotan que:

Una de las tareas que le atañe a la escuela hoy por hoy es formar ciudadanos con competencias científicas; reto que atraviesa, desde la necesidad de la apropiación de conocimientos disciplinares, hasta el desarrollo y sensibilización sobre nuevas formas de ejercicio del pensamiento en la escuela, replanteando la práctica educativa e impactando las relaciones de poder existentes en ella. Las competencias científicas en Ondas incorporan dimensiones que no son más que exigencias que el tiempo demanda para la singularización de los sujetos y sus modos de convivir con los demás. Competencias que no se agotan en un saber hacer, sino que implican saber pensar en situación, saber experimentar en horizonte vital de las afecciones que mueven a los niños y maestros a los lugares donde se enriquecen las experiencias (p.8.)

Es así como se ofrece a la escuela una alternativa para coadyuvar a su labor, planteando la implementación de un programa que tiene como base la investigación asumida como un proceso en permanente construcción, que posibilita la generación de comunidades de aprendizaje en una permanente dialogicidad que da protagonismos a todos los integrantes del proceso resaltando las potencialidades de cada uno. En palabras de Ghiso (2003) debe propenderse por:

Reflexionar en el requerimiento de ir generando una nueva racionalidad que asuma, en primera instancia a los sujetos en sus potencialidades y posibilidades, en sus limitaciones y restricciones, en sus capacidades creativas, en las dinámicas ecosociales generadoras de aperturas receptoras y en las nuevas formas de construcción del conocimiento teniendo en cuenta los principios: dialógicos, de recursividad organizacional y el principio hologramático, que llevan a configurar nuevas modalidades de diseño, de gestión del conocimiento, de comunicación, uso de la información y de apropiación tecnológica (p.2.)

Se hace una especial alusión al programa Ondas dado que es el que en mayor medida involucra lugares urbanos como elementos o escenarios de aprendizaje, en este sentido puede verse como una fortaleza, de hecho puede anotarse que las alianzas establecidas por el programa en cada región constituyen una ocasión para fortalecer el programa, es así como se involucran entes y lugares públicos y privados que contribuyen al desarrollo de los grupos conformados a través de diversas acciones. A este respecto Colciencias (2011) anota que:

Además de los actores que se articulan a la movilización social que hace posible el desarrollo y fortalecimiento del Programa Ondas en el territorio nacional, actualmente se implementan alianzas y convenios de cooperación con entidades públicas, privadas y del tercer sector como el Grupo de Energía de Bogotá, Ecopetrol, Fundación Corona, Computadores para Educar, Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), Fundación Feria Nacional de Ciencia y Tecnología de Colombia (FENCYT), Fundación Siemens, Intel, Exxon Móvil y FEMSA Coca-Cola, entre otras.

De igual manera, otra ocasión que fortalece el programa son las ferias infantiles y juveniles de CTI.

Las ferias son escenarios en los que niños, niñas y jóvenes investigadores del Programa Ondas presentan sus desarrollos y resultados a la comunidad académica, científica y general, acercando la ciencia, la tecnología y la innovación a sus comunidades... De esta manera, las ferias se constituyen en espacios de divulgación y apropiación social del conocimiento, y en procesos de formación, encuentro, diálogo, negociación e intercambio entre sujetos con intereses, necesidades e inquietudes en torno al conocimiento científico y tecnológico. COLCIENCIAS (2011)

Por tanto, es posible aseverar que los lugares se convierten en espacios protagónicos en el proceso de formación, evidenciando la importancia de los programas de ciencia y tecnología en la formación del ciudadano y a su vez, visualizar como dichos programas pueden utilizar diversos lugares para promover la ASCT. Esto muestra que reconocer y modificar patrones y rituales repetitivos de acción en el aula suponen una mirada introspectiva del docente a la acción de enseñanza tradicional, generando la adopción de cambio de mentalidad que descentre lo que se da por hecho en la enseñanza optando por nuevas formas y nuevos escenarios de aprendizaje como los lugares urbanos para formar a los ciudadanos en un contexto más cercano y pertinente.

En este punto cabe resaltar que, cualquiera sea la concepción y visión de ciencia y tecnología que tenga un ciudadano, no puede ocultarse ni apartarse de su influencia, el constante bombardeo de información, la saturación de mercados tecnológicos y la injerencia de la ciencia en la construcción de la sociedad actual hace imposible no tener una percepción y un modo particular de responder ante estas áreas de conocimiento.

El mundo ha cambiado en su configuración y en su ritmo de desarrollo. Así, la sociedad actual es multiétnica y multicultural, y esto no ha sido suficientemente asumido por los sistemas educativos, para los cuales educar en la diferencia todavía es algo marginal. Igualmente, la sociedad contemporánea ha sufrido y sufre acelerados cambios científicos y tecnológicos, lo que hace que, en la actualidad, no sea posible pronosticar qué tipo de conocimientos, habilidades y actitudes necesitarán los estudiantes para enfrentar un futuro incierto, complejo y cambiante. (García y Cauich, 2008, p.113)

Si bien es cierto que pueden darse múltiples maneras de ver a la ciencia y la tecnología desde aspectos económicos, de marginación social o de intereses políticos, es el ciudadano quien debería tener los elementos para juzgar, participar y deliberar respecto a la incidencia que estas áreas tendrán en sus vidas, e incluso es factible que pueda hacerse una resistencia al consumismo y a la visión occidental de la ciencia, por ello, estar alfabetizado científicamente supone tener elementos de reflexión para poder hacer una crítica que conduzca a la toma de decisiones consientes y responsables.

Muchos estudiantes no aprenden el conocimiento científico ni cómo usarlo efectivamente. Además, muchos de ellos tampoco alcanzan una comprensión adecuada de la naturaleza y los métodos de la ciencia, por lo que tampoco aprenden a construir nuevos conocimientos científicos. Los adultos formados en nuestros sistemas educativos no están alfabetizados científicamente, es decir, preparados para vivir como ciudadanos en una sociedad científica y tecnológica, ni se encuentran formados para estudiar carreras científicas y mucho menos para tomar decisiones adecuadas sobre asuntos científicos tecnológicos. (García y Cauch, 2008, p.114)

Pedagogía Urbana y Ambiental

El ámbito de la pedagogía urbana y ambiental permite el abordaje de proyectos que buscan reconocer el papel que juegan diversos lugares en la formación del ciudadano. Nájera (2008), retomando a Trilla (1993), anota que la ciudad y los diversos lugares que la componen pueden verse desde panorámicas variadas para la educación: ver a la ciudad como escenario para aprender, como vehículo para aprender, o como contenido educativo (aprender la ciudad).

Borja (2007) anota que “es significativa la importancia creciente que adquieren los factores culturales en la orientación de los procesos urbanos actuales” (p.44), además, “la ciudad democrática es una conquista permanente, un campo abierto de confrontación de valores e intereses, un desafío a la innovación política, a la imaginación urbanística y a la movilización cívica” (p.46). En consecuencia, es comprensible que las dinámicas de la ciudad varíen continuamente y ofrezcan la posibilidad permanente de aprender de ella, con ella y para ella, es así como la ciencia y la tecnología pueden asociarse también a la ciudad, a sus referentes e incluso a los procesos que la conformaron.

Posicionar a la ciudad como referente en procesos pedagógicos, posibilita reconocer el campo de la pedagogía urbana como un escenario apropiado para el abordaje de problemas sociales de tipo educativo, que se originan en la ciudad y que podrían de diversas maneras ser resueltos a través de los oferentes de la misma ciudad. De igual forma, la pedagogía urbana permite evaluar todo tipo de transacciones, percepciones y actitudes que los ciudadanos pueden tomar en referencia a la ciudad y los diversos lugares que la conforman.

El carácter interdisciplinar de la pedagogía urbana constituye una ventaja cuando se abordan proyectos que buscan develar las intrínsecas relaciones entre la ciudad y diversas temáticas como comportamientos ciudadanos, cuestiones de género y en el caso de este trabajo, la apropiación de la ciencia y la tecnología que puede hacer el ciudadano común y en especial los docentes en formación.

Con el panorama anterior, cabe señalar que diversos grupos de investigación se han dado a la tarea de abordar las cuestiones antes señaladas,

en la Universidad Pedagógica Nacional el grupo Pedagogía Urbana y ambiental liderado por Pablo Páramo, aborda problemas relacionados con identidad urbana, el espacio público, la cognición ambiental del entorno urbano y el comportamiento urbano responsable, entre otros temas.

La ciudad es considerada como objeto relevante de investigación para la administración distrital y los académicos, desde la mirada de diferentes disciplinas. Los trabajos sobre la ciudad buscan recoger información y teorizar sobre la ciudad como un todo: su espacio geográfico, su gobierno, la relación de los habitantes con los elementos del espacio urbano, la cultura urbana, la infraestructura material de la ciudad y su transcurrir histórico, las caracterizaciones de sus diferentes pobladores y sus diferentes formas de vida. (Páramo, 2007, p.13)

De acuerdo a estos argumentos, la ciudad presenta condiciones de posibilidad para evaluar la relación de la ciudad con el sujeto, la dinámica de las transacciones que un ciudadano puede establecer con un lugar determinado, mediado por una interdependencia entre ambos, guiado por intereses particulares.

Corraliza (2000), en concordancia con lo anterior, evidencia la ciudad como laboratorio, donde pueden abordarse transacciones y experiencias del ciudadano en referencia a la ciudad y a las condiciones de calidad de vida y de transformaciones sociales que en su interior pueden darse. Colom (1991) citado por David (2011), anota que los ciudadanos deben “aprender de la ciudad”, por tanto, es innegable el papel que juega la ciudad cuando se trata del acercamiento a los adelantos científico tecnológicos con los que el individuo interactúa a diario, luego la pedagogía urbana trasciende el aula, al maestro, a lo curricular.

No queda reducida -la pedagogía urbana- a la enseñanza ni tiene como sujeto exclusivo al maestro, sino que traduce el clima cultural de una época, de una formación social, de un bloque y abarca una diversidad de aspectos de la vida escolar y cultural que lo sella y re-orienta. (Rodríguez, 1999, p.117)

Este marco de lectura permite evidenciar la importancia de reconocer en los lugares de la ciudad, escenarios de aprendizaje, de acercamiento a cuestiones científicas que pueden verse limitadas a poblaciones expertas. La ciudad entreteje los adelantos científico tecnológicos con la cotidianidad del ciudadano, cada día le presenta nuevas perspectivas, nuevas formas de conocer, de ser y de actuar en un mundo tecnologizado que transforma obligatoriamente las formas de ver lo urbano.

De esta manera, la pedagogía urbana es para este trabajo una perspectiva de lectura que permite evidenciar la ciudad como sistema dinámico de permanente cambio donde actúa el ciudadano, quien aprende y participa en la construcción y deconstrucción contante de la misma (por ejemplo, la interpretación de visiones pesimistas, optimistas y hasta marginales de la ciudad).

Lugar

Como se pudo ver en el apartado anterior, la pedagogía urbana involucra un concepto que es central para el problema que desarrolla esta investigación: el lugar. De acuerdo con Páramo (2010) todas las prácticas sociales que cualquier ciudadano realiza a lo largo de su vida sucede en un lugar, el cual modifica y direcciona las formas como dichas prácticas suceden. El lugar, puede definirse como “unidad de experiencias” (Páramo, 2004), en este escenario transcurren

transacciones de todo tipo que conllevan a la modificación permanente de la visión de ciudad, a la percepción optimista o pesimista que de ella se tenga.

Mercado *et al* (2007) anotan que “los lugares están diseñados de modo que alberguen adecuadamente las actividades vinculadas con ellos y están equipados con el mobiliario y otros aditamentos que hagan factible su función”. En el caso de los lugares que propenden por una ASCT, suelen tener un diseño que presenta puestas en escena que acercan al conocimiento científico y tecnológico a través de procesos lúdicos en algunos casos o demostrativos en otros.

Para Cuesta (2010, p.183) “la adquisición de prácticas sociales se da en un lugar, un escenario”. Por lo que podría afirmarse que un lugar adquiere un sentido particular cuando sus elementos constitutivos se unen al significado que el usuario le da al mismo. En consecuencia, el lugar es constructo permanente que puede variar por las experiencias, por el tipo de relaciones que en él se desarrollen (Páramo, 2007).

El ser humano se ha consolidado a través del tiempo y del espacio como un ser capaz de transformar y dar sentido al lugar que habita; el cual es entendido como un escenario físico o imaginado cargado de significados y experiencias diferenciadas en la mente de cada persona. (Salazar, 2009, p.1)

Es por lo descrito anteriormente que el trabajo refiere como lugares de Apropiación Social de la Ciencia y Tecnología (ASCT) a escenarios en Bogotá que de una u otra forma dinamizan los procesos de acercamiento a la ciencia y la tecnología o aquellos que, aunque no tienen esta vocación, son utilizados para dicho proceso, adquiriendo por tanto un significado particular para el individuo.

Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología.

La alfabetización científica o ASCT, en el ámbito de la didáctica de las ciencias, constituye una línea de investigación que permite el abordaje de diversas perspectivas como la formación científica y ciudadana, temática primordial dado el protagonismo actual de promoción de conciencia ecológica y de bienestar ambiental. Otra temática que puede abordarse es la comprensión pública de la ciencia, en este caso, prima lo referente al derecho de todos los ciudadanos a estar informados respecto a los adelantos científico-tecnológicos que le subyacen a la vida actual (Cajas, 2001; Cabral, 1997; Jiménez, 2003). De igual forma, se puede abordar la fijación de niveles de alfabetización científica, para ello se proponen investigaciones que implican la triada público, ciencia y entendimiento.

El National Research Council en 1996 declaró que en un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos: todos necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día; todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología; y todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural” (Gil y Viches, 2006, p.33.).

A nivel mundial se han dado iniciativas para contribuir a la ASCT, mostrando la importancia del tema y su relevancia para la formación de ciudadanos del siglo XXI, algunos de los programas propuestos pueden verse en la siguiente figura.

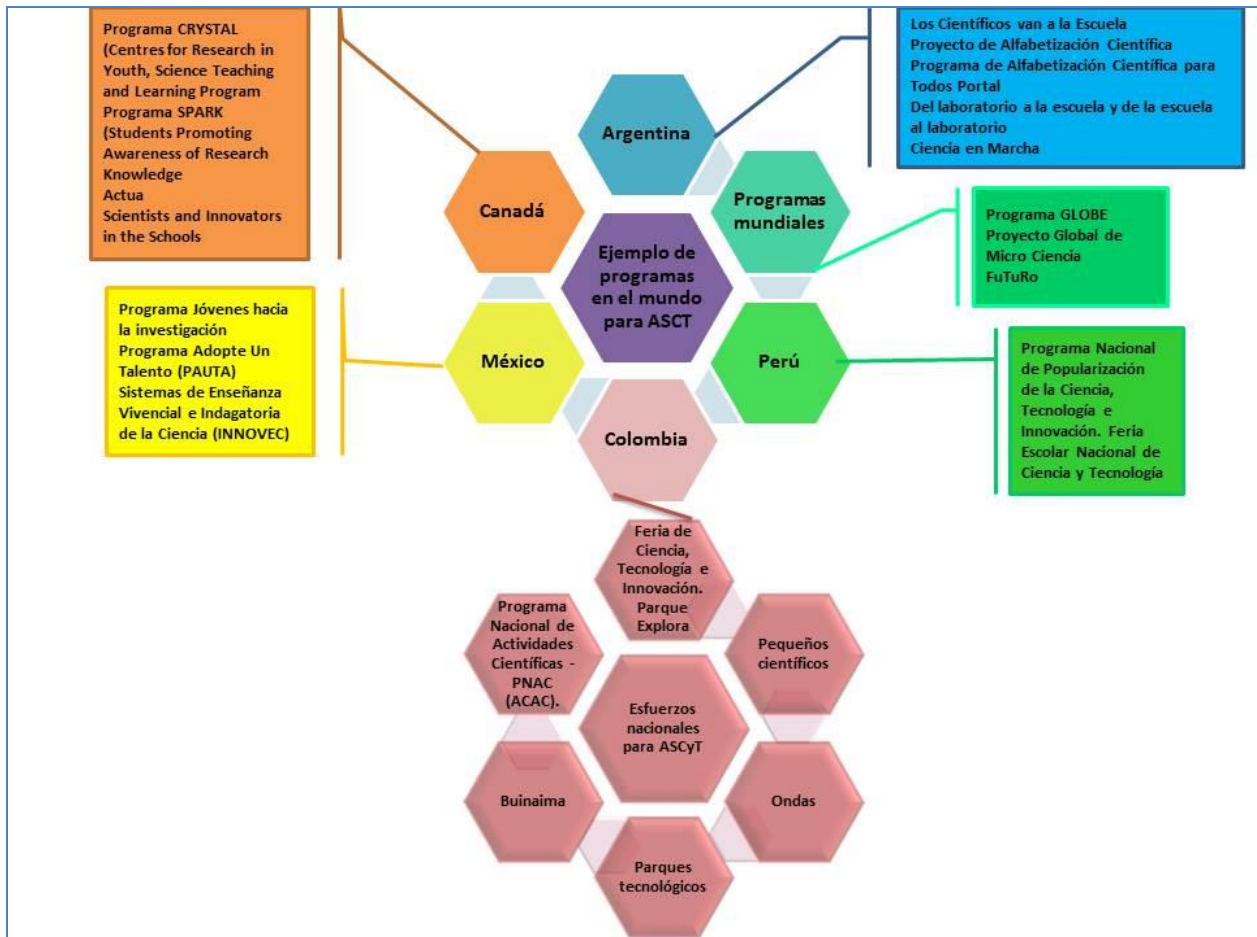


Figura 2. Programas para ASCT

Diversos autores han trabajado respecto no solo a la definición de ASCT sino a su función, características y alcance, por lo que no siempre es fácil determinar una única forma de abordarla. Entre las definiciones de ASCT pueden mencionarse la de Cabral (2001) para quien corresponde al conocimiento que debe poseer un individuo para considerarse alfabetizado, Stiefel (2000) por su parte plantea que es un objetivo social que debe ser asumido tanto por la escuela como por la sociedad común y se orienta básicamente a la formación de ciudadanos que sean capaces de entender el mundo científico tecnológico que envuelve a la sociedad. Otros autores asocian la ASCT directamente con los

procesos de formación del individuo ya sea equiparada con la alfabetización básica (Vilches *et al.*, 2003), como formación permanente para la vida desde los requerimientos de una sociedad global Velásquez (2006), como formación para tomar decisiones sobre el mundo natural a través del conocimiento científico (Wynne,2002), relacionada con los procesos y movimiento CTS -Ciencia, Tecnología, Sociedad- (Cabral, 1997; Jiménez, 2003) o como la desmitificación de los procesos científico-tecnológicos (Perales y Cañal, 2000).

Para este trabajo se asume como ASCT lo anotado por García (2009):

Puede ser un objetivo de la educación científica, en el sentido de adquirir habilidades para moverse en un mundo tecnocientífico que requiere la familiarización con conocimientos, procedimientos y problemáticas alrededor de la ciencia y sus repercusiones en la sociedad por estas razones puede asumirse la ASCT como el conocimiento científico que facilita al ciudadano común desenvolverse en una sociedad de información y conocimiento (p.84).

Tipos de ASCT

De otro lado, Gil *et al.* (2005) mencionan que puede darse una ASCT de tres tipos: cívica, práctica y cultural.



Figura 3. Tipos de ASCT

La alfabetización científica práctica pretende utilizar los conocimientos en la vida diaria; la alfabetización científica cívica se refiere a la intervención social de los individuos; la alfabetización científica cultural interviene cuando se abordan elementos referidos a la naturaleza de la ciencia

En estos tres niveles, pueden ubicarse el protagonismo de los lugares, es decir, es innegable la relación intrínseca entre ASCT y la dinámica de lugar. Igualmente, en estos tres niveles se evidencia la importancia de fomentar los procesos de ASCT en docentes formados y en formación, estos últimos, se constituirán a futuro en los dinamizadores de este tipo de procesos, de ahí la importancia de reconocer sus percepciones, visiones y sensaciones frente a la ciencia y la tecnología y los diversos escenarios donde estas temáticas pueden escenificarse, pues su formación es igualmente relevante para fortalecer y optimizar estos procesos.

Lugares que propenden por una ASCT

De acuerdo a Salazar (2009), en un lugar puede darse una simbolización personal, se pueden dar múltiples contrastes en el modo de ver, vivir y fluir en dicho lugar, por lo que los significados del mismo pueden variar. En esa línea, en las ciudades ocurren de forma sincrónica múltiples procesos, transacciones sociales, diversas miradas a un mismo espacio, conduciendo a tejer otros sentidos de ciudad para los agentes que en ella se desenvuelven.

Tomando como escenario a la ciudad, diferentes propuestas han procurado la formación científica, que antes se vinculaba a una élite y se circunscribiera al ámbito de la educación tradicional, específicamente en las universidades, se descentra de sus escenarios habituales y se traslada al ciudadano de a pie, se moviliza entre lo formal, lo no formal y lo informal.

Siguiendo a Páramo (2010) la idea de la ciudad está constituida por lugares que permiten prácticas educativas, por tanto es pertinente pensar en torno al uso de los lugares que propenden por una ASCT. Entre los lugares destacados en Bogotá puede mencionarse ““Maloka””, el “Planetario Distrital” y el “Museo de los niños”. Sin embargo, su uso puede quedarse en el plano de lo informativo, de lo contemplativo, si no subyace a los mismos un referente pedagógico que los sustente, que lo vitalice y que optimice su función más allá de mostrar adelantos sin ningún tipo de objetivos diferentes al vender o promocionar productos resultado de las investigaciones científico-tecnológicas de la sociedad actual.

La revisión de la historia de los lugares que han llegado a contribuir a la popularización de la ciencia comienza con la implementación de los museos de ciencia, estos iniciaron su proceso como propuestas demostrativas que ponían en

consideración diversas colecciones, uno de los primeros creado en 1794 fue el Conservatoire National de Arts et Métiers de París, posteriormente le fueron incluidos a los museos aspectos culturales y pedagógicos que los hicieron más atractivos para los usuarios, así mismo se dio posteriormente una evolución de estos lugares de acuerdo a los adelantos científico- tecnológicos, la disposición de elementos interactivos y sus objetivos se dirigen ahora no solo a demostraciones sino a divulgar, e incluso educar en ciencia y tecnología (Dueñas, 2008).

Padilla (s.f.) clasifica los museos de acuerdo a su tipología en generaciones. La primera corresponde a aquellos destinados a exhibir; la segunda generación implica a los museos que se destinaron a mostrar productos de la ciencia y la tecnología, son de enfoque demostrativo; la tercera supone la implementación de centros interactivos en los que se escenifican exhibiciones no solo con productos sino con ideas y temáticas de ciencia, aquí el usuario puede tener interacción con la exhibición; por último, los de cuarta generación utilizan tecnología de punta y sobre todo hacen énfasis en la participación creativa del usuario.

Ahora bien, ¿qué caracteriza a un lugar ASCT? Echavarría *et al.* (2010) plantean que aunque los museos y centros de ciencia y tecnología puedan tener características puntuales de acuerdo a como fueron concebidos, presentan principios comunes “promover la alfabetización científica para el público en general y ayudar al impacto educativo de la ciencia en la escuela, a través de una alianza estratégica entre la educación formal y la no formal” (p.113).

Así las cosas, a los lugares ASCT puede atribuírsele las características siguientes:

1. Diseño. Su diseño incluye exhibiciones que muestran temáticas particulares en ciencia y tecnología, utilizan para ello tecnología de punta junto con estrategias didácticas para involucrar al usuario y propiciar su participación
2. Base pedagógica. Los museos en ciencia y tecnología contemplan una base pedagógica que en ruta la forma de abordar las exhibiciones
3. Uso de especialistas. En el diseño de los museos participan especialistas que delimitan las temáticas y forma en que las exhibiciones deben ser presentadas
4. Uso de guías. Los museos y centros de ciencia utilizan generalmente guías que conocen respecto a los temas a ser tratados de tal forma que pueden acercar al usuario a interactuar con las exhibiciones además de resolver dudas e inquietudes.
5. Uso de traducciones. El manejo del lenguaje simbólico, verbal y visual, procura ser preciso y universal en el sentido de tener una correspondencia biunívoca entre términos científicos y definiciones, tiende a la neutralidad al mostrar un hecho sin tomar partido respecto al mismo y procura ser conciso

Para resumir, en este capítulo se observó que la pedagogía urbana permite leer la ciudad como un entramado de lugares donde el ciudadano aprende, incluso aspectos de la ciencia, la tecnología y su relación con la sociedad. Por lo anterior, se dieron argumentos respecto a que los lugares ASCT son vistos como escenarios para la socialización de los adelantos científicos y tecnológicos, para lo cual presentan diseños especiales para cumplir con ese propósito. De igual manera, se presentó un breve recorrido por los conceptos, intencionalidad y propósitos de la ASCT.

Capítulo III Marco metodológico

La configuración del marco metodológico supone el establecimiento de un plan de acciones y operaciones que permitan establecer contrastaciones permanentes entre los hallazgos de la investigación y la teoría (Cerdeña, 1996).

El trabajo realizado es de tipo cualitativo y se enmarca en un estudio de corte descriptivo que buscó determinar los elementos que destacan los docentes en formación de los lugares destinados a la Apropiación Social de la Ciencia y Tecnología en Bogotá.

Dentro de esta perspectiva, la investigación descriptiva "busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis" (Hernández *et al.* 2003, p.60). De esta manera, se realizó la descripción y análisis de los elementos que los docentes en formación atribuyen a los lugares que reconocen como propicios para una ASCT. Adicionalmente, este tipo de investigación facilita detallar dichos elementos en el contexto donde los mismos tienen lugar.

Fases de trabajo

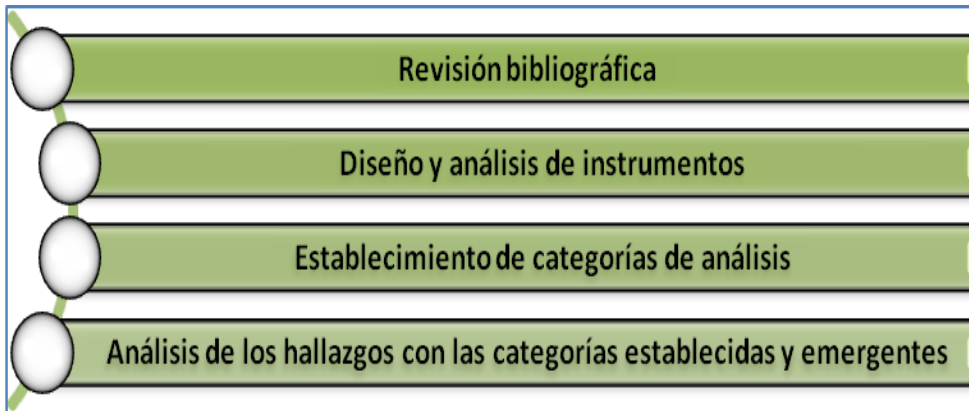


Figura 4. Fases de trabajo

En la fase 1 se realizó una búsqueda constante de bibliografía que implicó un trabajo transversal al desarrollo del proyecto, pues se renovó continuamente en pro de la contrastación de los hallazgos encontrados.

La fase 2 se centró en el diseño y aplicación de cuestionarios al grupo de docentes en formación participantes. En la fase 3 se realizó la sistematización de la información obtenida en los cuestionarios. Finalmente, en la fase 4 el análisis de las categorías preestablecidas basadas en los referentes bibliográficos consultados y se analizaron las categorías emergentes, interrelacionándolas entre sí.

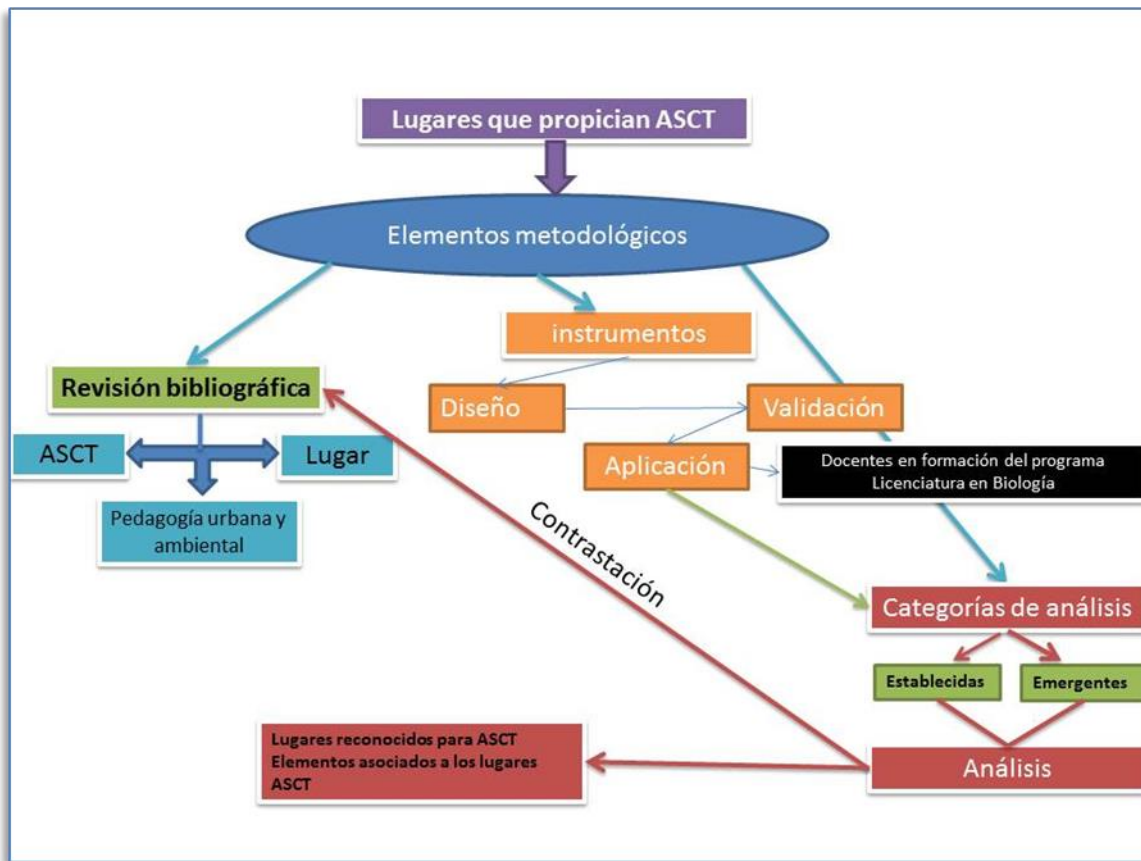


Figura 5. Fases de trabajo

Población

En cuanto a la selección de la población, se realizó un muestreo de conveniencia o intencionado (no probabilístico), dicha selección posibilita contar con participantes que cumplen criterios que son clave para el investigador. Los participantes se constituyen como informantes clave para el desarrollo del proyecto, entre otras razones fueron elegidos debido a que han visitado los lugares ASCT más reconocidos en la ciudad, han recibido formación en temáticas de ciencia y tecnología que les permite tener un panorama más preciso de este tipo de temáticas, han recibido formación en pedagogía y didáctica que a futuro les

servirá para optimizar la utilización de este tipo de lugares con sus estudiantes, entre otros. En la siguiente figura pueden verse algunas de las características asociadas a la población seleccionada.

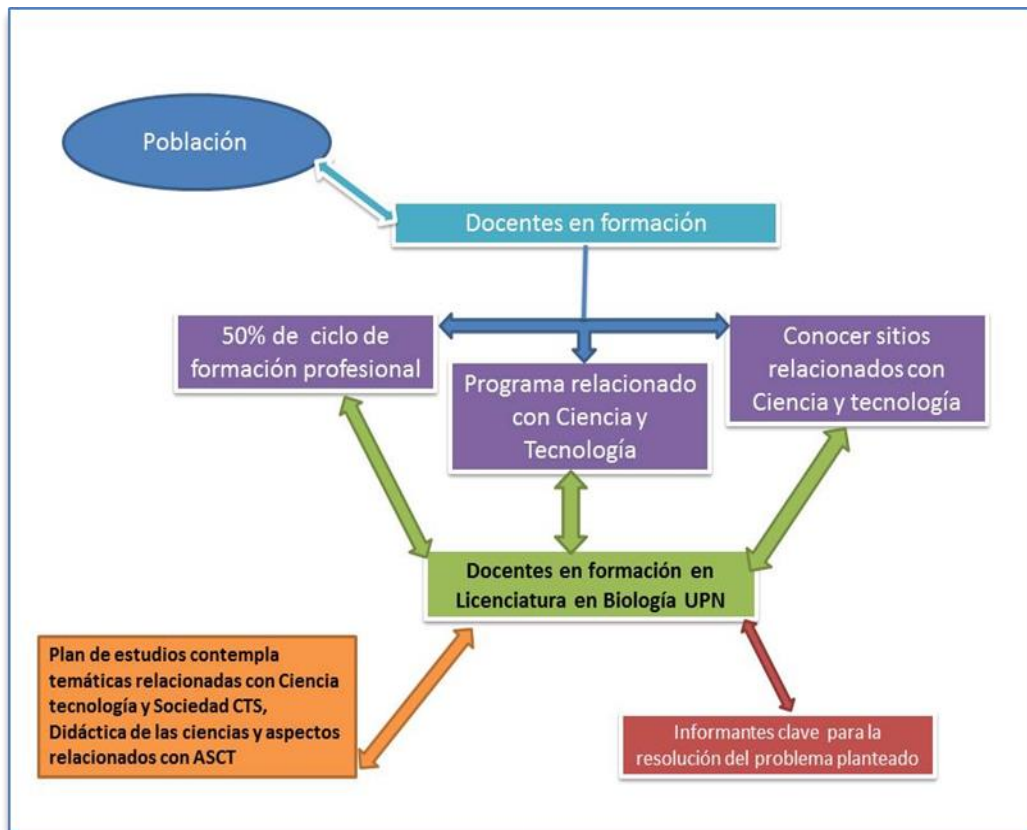


Figura 6. Características de la población participante

Se seleccionaron docentes en formación del programa Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPN, pues, como ya se anotó, en su formación contemplan temáticas que de diversas formas acercan al estudiante a reconocer elementos de la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad, lo que deriva en una ASCT que luego podrán replicar con sus estudiantes. Por lo anterior, se trabajó con 34 docentes en formación de quinto semestre, los cuales contaban con referentes de ASCT a través de los espacios académicos cursados hasta el momento.

Cabe reiterar que la elección de la muestra obedece a que los docentes en formación reciben en su formación elementos para la construcción de referentes propios de ciencia y tecnología, de sus connotaciones en los social, en otras palabras una ASCT; además, dichos estudiantes han participado como asistentes a diversos sitios que propenden por la ASCT en Bogotá, por tal razón, se constituyen informantes claves que pueden dar información para la resolución de la pregunta problema planteada en el proyecto.

Técnicas para la recolección de información

Teniendo en cuenta el objeto de estudio, se seleccionaron como técnicas para la recolección de información los cuestionarios.

Los cuestionarios diseñados suponen el planteamiento de preguntas o afirmaciones que permitieron al participante explicitar sus ideas sin supervisión alguna ni direccionamiento deliberado. Se diseñaron dos cuestionarios, uno para determinar los elementos que los participantes asocian con la ASCT y otro para establecer los elementos atribuidos a los lugares que procuran una ASCT.

Para su elaboración se tuvo en cuenta que contara con una coherencia interna, es decir, que las mediciones se convirtieran en representaciones de la realidad de cada docente en formación, además se revisaron aspectos como la claridad en la redacción, utilización clara de términos y preguntas intrínsecamente vinculadas al problema (Ver encuestas a continuación y anexo 1). Tras el primer diseño, los cuestionarios fueron puestos ejecutados a manera de pilotaje para determinar sus cualidades. Después de ese ejercicio se modificaron para ser aplicados a la población seleccionada.

Las preguntas incluidas permiten responder a los objetivos inicialmente planteados, es así como la pregunta 4 del instrumento A y la 2 del instrumento B, permiten puntualmente el desarrollo del objetivo específico 1 (Identificar los lugares que asocian los docentes en formación a la ASCT en Bogotá). Del mismo modo, se presentaron a los participantes del estudio preguntas asociados a las características, aspectos favorables y desfavorables y función de los lugares ASCT tendientes a evidenciar los elementos que le son asociados, de esta forma puede darse cuenta tanto del objetivo general como del problema establecido. El objetivo específico 3, es también abordado con las preguntas de los cuestionarios aplicados, se indagó de forma general por las recomendaciones que podrían darse a los lugares ASCT para su optimización sea cual sea la concepción y percepción que de los mismos tengan los participantes del estudio.

Instrumento A

Pregunta 1: Cuando se habla de ciencia y tecnología (CyT) ¿Cuáles son las palabras o frases que pueden expresar mejor una idea de los conceptos señalados?	
Objetivo: Reconocer asociaciones con C y T	Observación: Implica reconocer las ideas alternativas de los docentes en formación frente al tema planteado
↓	
Pregunta 2. De las siguientes frases cuál o cuáles cree usted que identifican una Alfabetización científico-tecnológica: a. Apropriación social de la ciencia y la tecnología b. Acercamiento a la CyT c. Información por medios de comunicación en referencia a la CyT d. Divulgación de la CyT e. Cultura científica en niños, jóvenes y adultos	
Objetivo: Identificar el referente bajo el cual los docentes en formación asumen la ASCT y su alcance	Observación: Implica reconocer las ideas alternativas de los docentes en formación frente al tema planteado
↓	
Pregunta 3. Cuáles son las finalidades de la alfabetización científico tecnológica y cuál es su relación con la vida cotidiana, con lo social y con lo cultural?	
Objetivo: Reconocer la utilidad que los docentes en formación dan a la ASCT	Observación: Se puee cruzar información con pregunta 1 y establecer relación entre concepto y finalidad de la ASCT
↓	
Pregunta 4. De acuerdo a su experiencia, que entidades, lugares o personas son las encargadas de realizar esta alfabetización en C y T y cómo lo hacen?	
Objetivo. Establecer si los docentes en formación establecen relación entre espacios urbanos y la ASCT	Observación: Implica reconocer las ideas alternativas de los docentes en formación frente al tema planteado de acuerdo a su experiencia
↓	
Pregunta 5. Cuáles considera usted, pueden ser los aspectos favorables y cuáles los desfavorables de promover una alfabetización científico tecnológica?	
Objetivo: Reconocer estatus de la ciencia y tecnología para los participantes	Observación: Puede relacionarse con las visiones de naturaleza de C y T que tengan los docentes en formación
Ficha técnica	
Tipo de instrumento Cuestionario	• Preguntas 5
Objetivo del cuestionario: Reconocer las consideraciones de los participantes respecto a la ACT o ASCT	Población a la que se aplicó: 34 participantes Docentes en formación programa Licenciatura en Biología UPN.
Fecha de aplicación Primer semestre 2012	

Figura 7. Instrumento A

Instrumento B

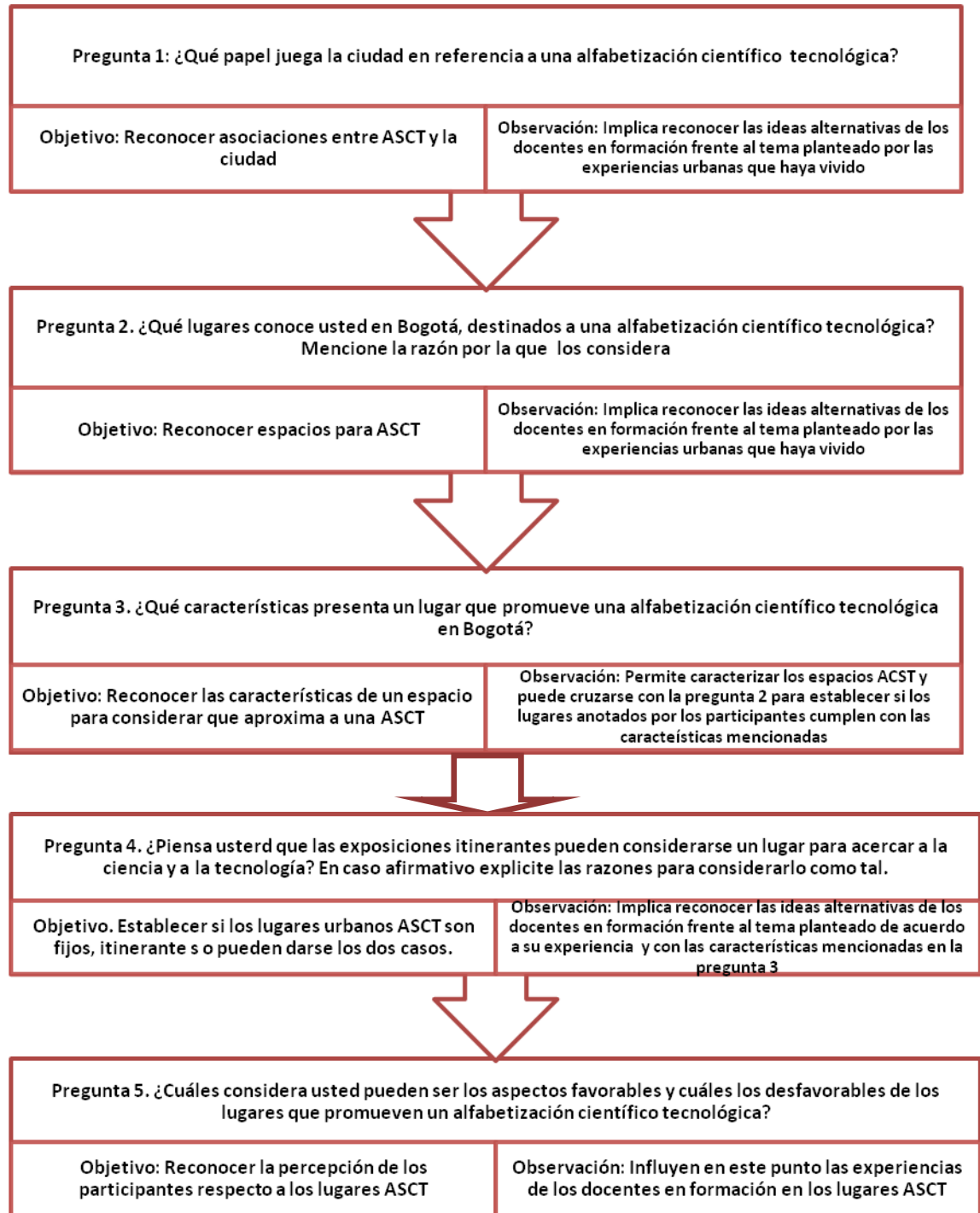


Figura 8. Instrumento B parte 1

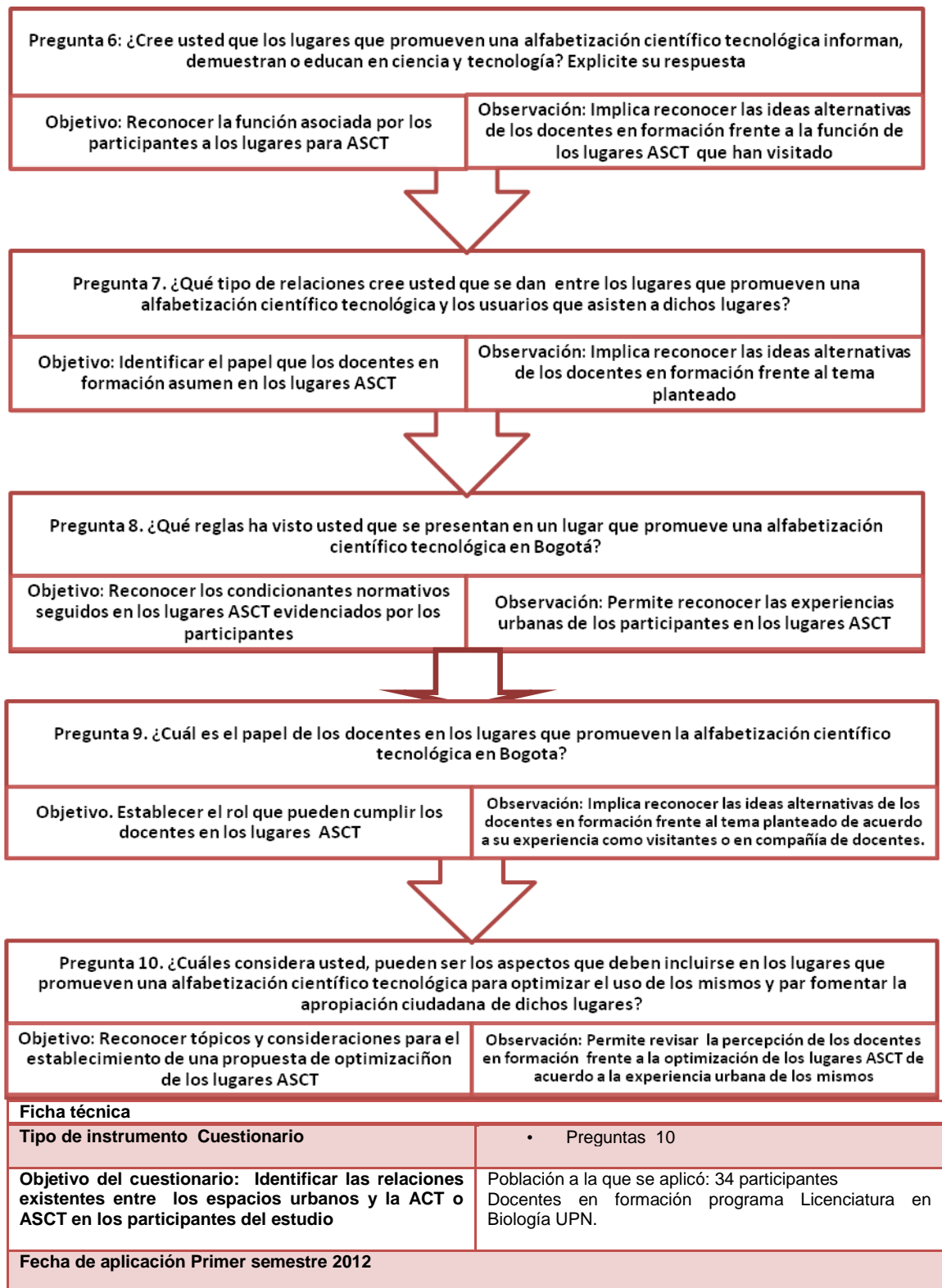


Figura 9. Instrumento B parte 2

Capítulo IV Resultados

En el presente capítulo se exponen los resultados alcanzados tras efectuar las fases anteriormente enunciadas. Así, en una primera parte se da cuenta de la información obtenida tras aplicar los cuestionarios A y B; en un segundo momento, se refiere el análisis de los datos presentados. Cabe anotar que los instrumentos fueron sistematizados con evidencias como puede verse en el anexo 1.

Resultados instrumento A

Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCT)

El primer instrumento aplicado tuvo como eje central el determinar aspectos puntuales que los docentes en formación asociaron con la ASCT escenificada en lugares urbanos en Bogotá. Se establecieron para este instrumento cinco categorías de análisis, se tuvo en cuenta para esto lo planteado por Cerda (1996) *“Las categorías son conceptos generales que reflejan las propiedades y facetas y relaciones más generales y esenciales de los fenómenos y la cognición (tiempo, espacio, cantidad y calidad, forma y contenido, posibilidad y realidad, etc.)...”* (p. 9).

Las categorías establecidas constituyen un elemento básico para la lectura de resultados, suponen la generación de elementos unificadores para el análisis de la información y facilita el desarrollo de inferencias respecto al objeto de

estudio, son por tanto el resultado de la revisión de literatura realizada, interrelacionada con el problema planteado y los objetivos, de tal forma que dichas categorías pudieran conducir a la resolución de los mismos, estas acciones condujeron a establecer como pertinente para este trabajo determinar:

1. Conceptos relacionados con Ciencia y tecnología. Permite evidenciar la visión de Ciencia y tecnología de los participantes, la misma puede ser la causa del uso de lugares ASCT y de cómo asumen la ASCT.
2. La definición de ASCT. Implica el reconocimiento de los elementos y conceptos que asocian a la ASCT los participantes, por ende evidencian la postura que tenga frente a la misma
3. Finalidades de la ASCT. De acuerdo a lo que cada persona considere como ASCT le atribuirá determinados propósitos que deberían ser coherentes con el significado atribuido.
4. Encargados de la ASCT. Esta categoría se consideró relevante dado que el rol que puede asumir un ciudadano respecto al a ASCT podría determinar el grado de responsabilidad que atribuya a sí mismo y a los demás frente a la discusión y manejo de asuntos científico tecnológicos.
5. Aspectos favorables y desfavorables de la ASCT. Evidencia una correlación entre lo que significa la ASCT para el docente en formación y la funcionalidad de la misma.

Posterior al establecimiento de estas categorías como eje central de análisis se obtuvieron subcategorías relacionadas con los hallazgos encontrados, las mismas facilitaron la agrupación de elementos comunes en los resultados obtenidos.

Los docentes en formación refirieron también la vinculación de los conceptos ciencia y tecnología con las subcategorías innovación y desarrollo que tendrían interrelación con avance, no obstante, las mismas son mencionadas de forma simultánea y no como sinónimos, lo mismo ocurre con investigación y experimentación. Se presentó la subcategoría contexto por su interacción directa en las acciones, elementos y modos en que vive la población en la actualidad y conocimiento, en este punto se inscribe a la ciencia y a la tecnología como dos campos de conocimiento que conllevan al progreso.



Figura 11. Subcategorías relacionadas con conceptos de ciencia y tecnología

Categoría Definiciones de ASCT

La definición de ASCT no es clara en los participantes del estudio, se establecen varias relaciones a las opciones dadas, pero no se dan explicaciones puntuales. En esta categoría cabe anotar que a los docentes en formación se les preguntó por ACT (Alfabetización científico tecnológica), dado que, antes de aplicar el cuestionario, una de sus docentes manifestó que dicho término era el más conocido y manejado por los estudiantes.

La subcategoría cultura científica fue la predominante en las respuestas de los docentes en formación seguida por la ASCT y el acercamiento a la ciencia y la tecnología. En menor medida se encontraron las subcategorías divulgación e información de la ciencia y la tecnología, esto puede evidenciar un reduccionismo en la percepción que se tiene de ASCT por parte del grupo de estudio. Las anotaciones de los estudiantes refieren aspectos generales vagos que no definen la ASCT ni sus implicaciones.

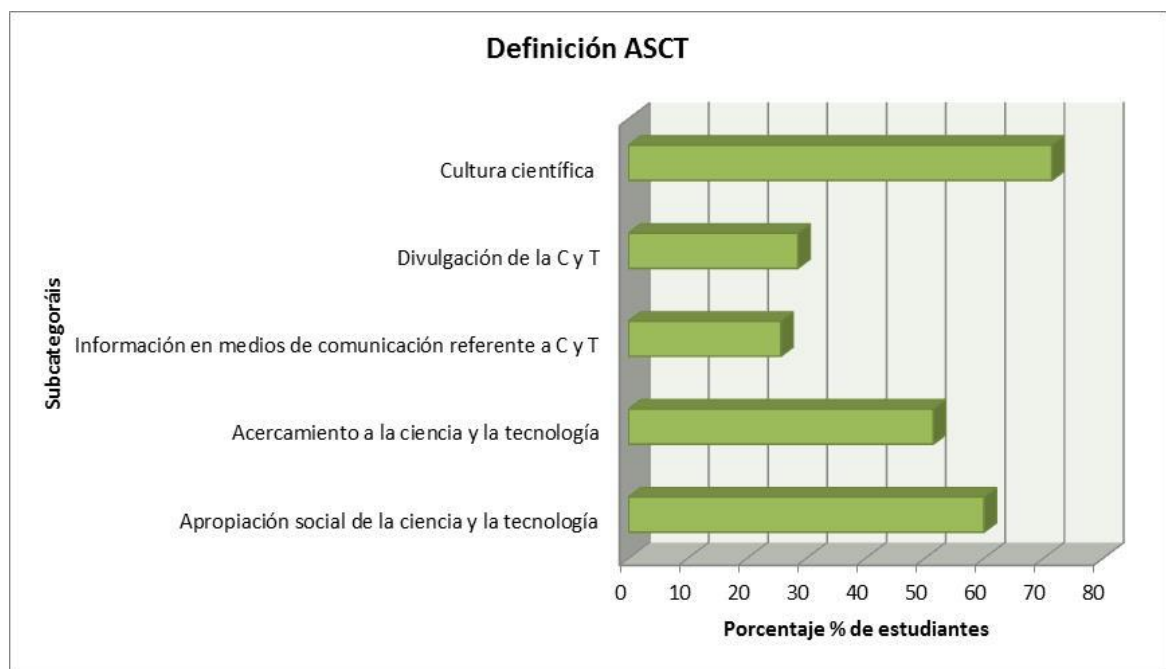


Figura 12 Definiciones en relación a la ASCT.

Categoría Finalidades de la ASCT

Los docentes en formación relacionaron como principal función de la ASCT la vinculación de la ciencia y la tecnología en la sociedad, seguida de las categorías promoción del conocimiento y promoción de cambio cultural.

Estas respuestas evidencian una función general de la ASCT como la incidencia del conocimiento, en este caso el científico, que influye necesariamente en el contexto social y que puede producir determinantes culturales. Un menor porcentaje de docentes en formación menciona la formación de ciudadanos y la educación científica, mostrando una vinculación directa entre ASCT y educación, mientras que el porcentaje más bajo se presentó en las subcategorías popularización e información, las cuales restringen y minimizan la función de la ASCT.

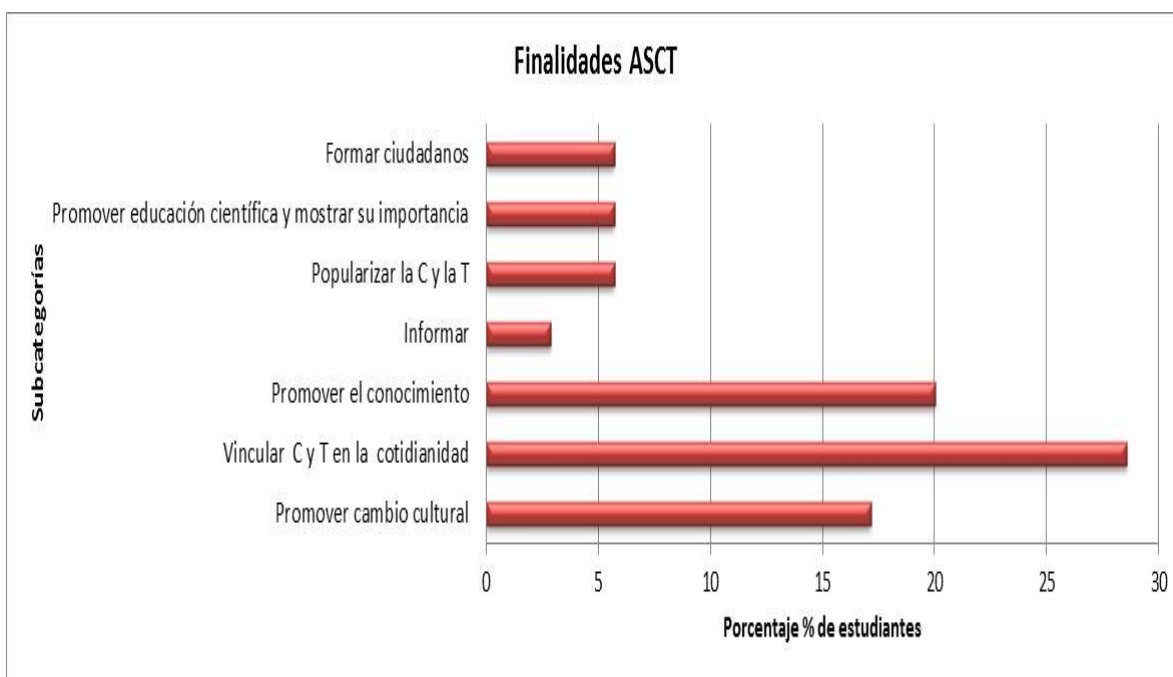


Figura 13. Finalidades asociadas a ASCT

Categoría Encargados de la ASCT

En esta categoría la mayoría de docentes en formación refiere la responsabilidad de la ASCT al docente, no se visualiza el papel del individuo común, por el contrario se refieren además las subcategorías multinacionales,

internet y el uso de expertos, esto convierte al ciudadano común en un simple receptor de los adelantos científico tecnológicos, pero no necesariamente participes de su discusión y análisis.

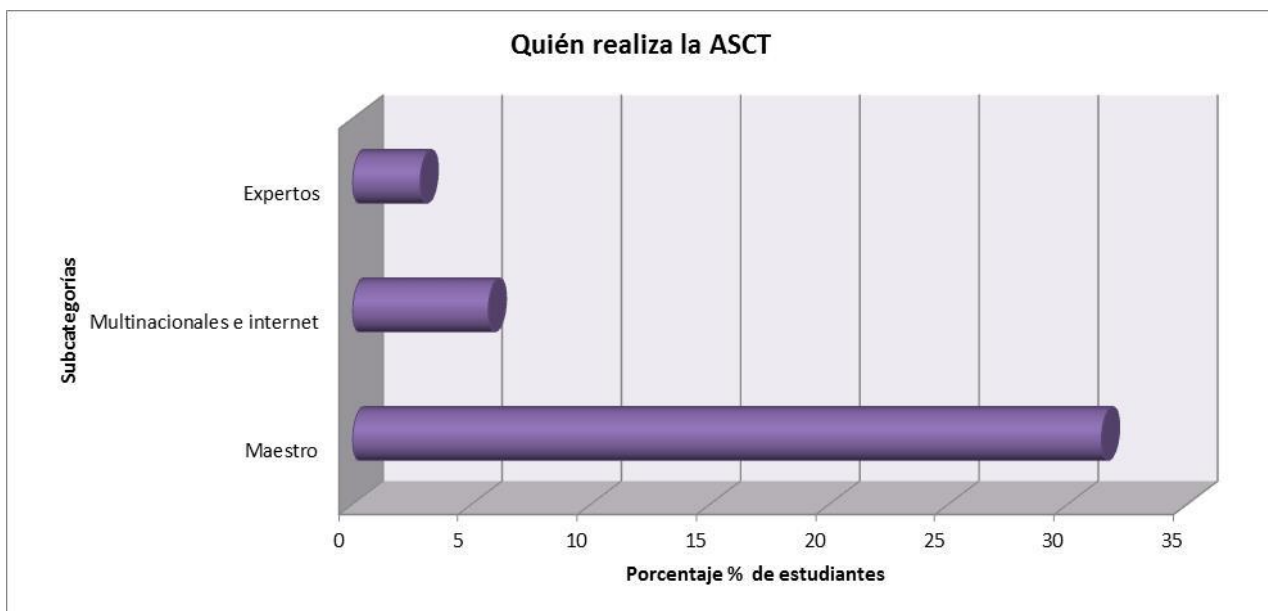


Figura 14 Encargados de realizar una ASCT

De otro lado, los encargados de la ASCT desarrollan dicha labor en un lugar determinado, en este caso, los docentes en formación reconocieron lugares cuya concepción implicó precisamente un acercamiento a la ciencia y a la tecnología como los museos (como el de los niños), "Maloka" y el Jardín Botánico, en menor medida el Planetario, aulas ambientales y los parques temáticos. Del mismo modo, se obtuvieron respuestas relacionadas con lugares donde puede darse una función de acercamiento a la ciencia y la tecnología de forma temporal es el caso de las exposiciones.

Cabe señalar que se obtuvieron respuestas relacionadas con lugares donde puede encontrarse información o donde se puede recibir formación en ciencia y tecnología, es el caso de universidades, centros de educación no formal y bibliotecas. Se mencionaron también lugares que pueden proponer lineamientos o manejar procesos científico tecnológicos, entre ellos estuvieron los centros de desarrollo tecnológico, las empresas tecnológicas y Colciencias, aunque en estas no es clara la forma como los docentes visualizan y abordan la ASCT.

Un hecho interesante es la mención de los humedales como lugar ASCT, en este caso aunque no tiene ninguna de las características de diseño y función de los lugares más reconocidos, pueden llegar a tener la connotación ASCT por la intencionalidad del usuario, prima entonces no el diseño del lugar y lo que ofrece sino el interés del ciudadano en darle un significado y uso particular al mismo.

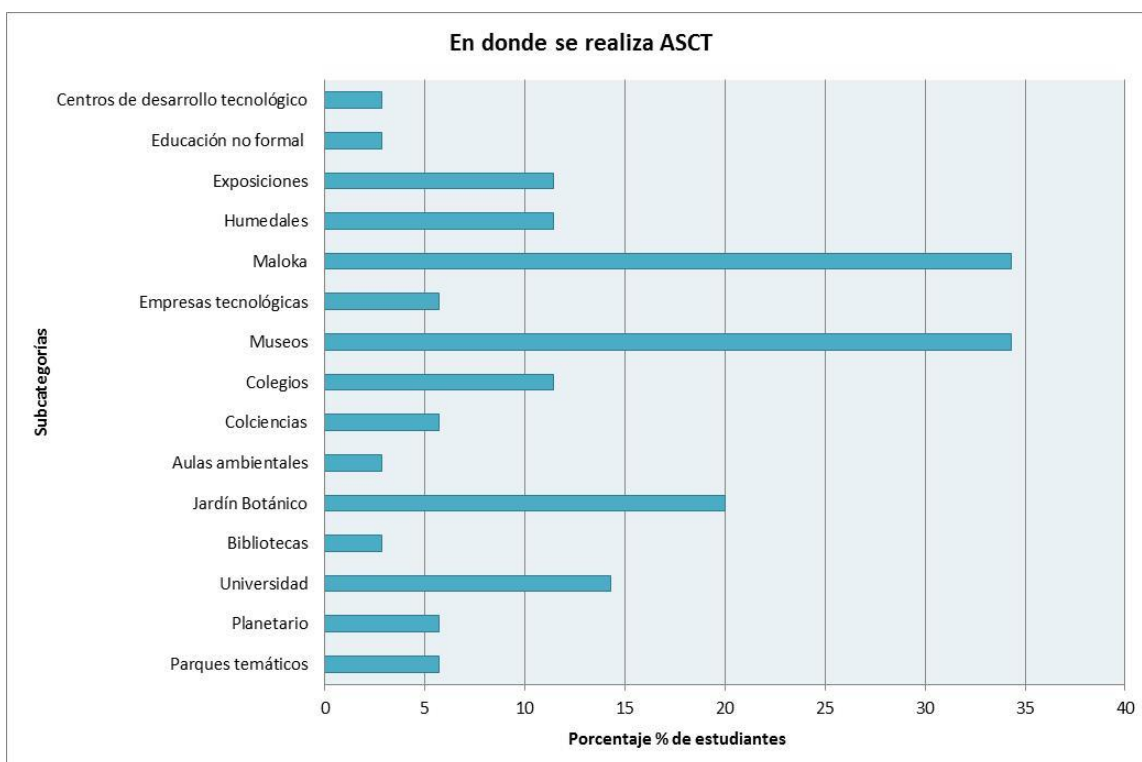


Figura 15. Lugares ASCT

La identificación de lugares que promueven la ASCT implicó además la revisión de cómo dicha tarea es llevada a cabo, en este sentido los docentes en formación mencionaron el uso de talleres, charla o el acceso a información, en menor medida se mencionaron el uso de guías, los programas de investigación y la publicidad. Por último, se presentaron respuestas que señalaron que los lugares ASCT hacen su tarea de una forma conductista, esto implicaría asumir la ASCT como divulgación de información sin otro tipo de reflexión, crítica o discusión.

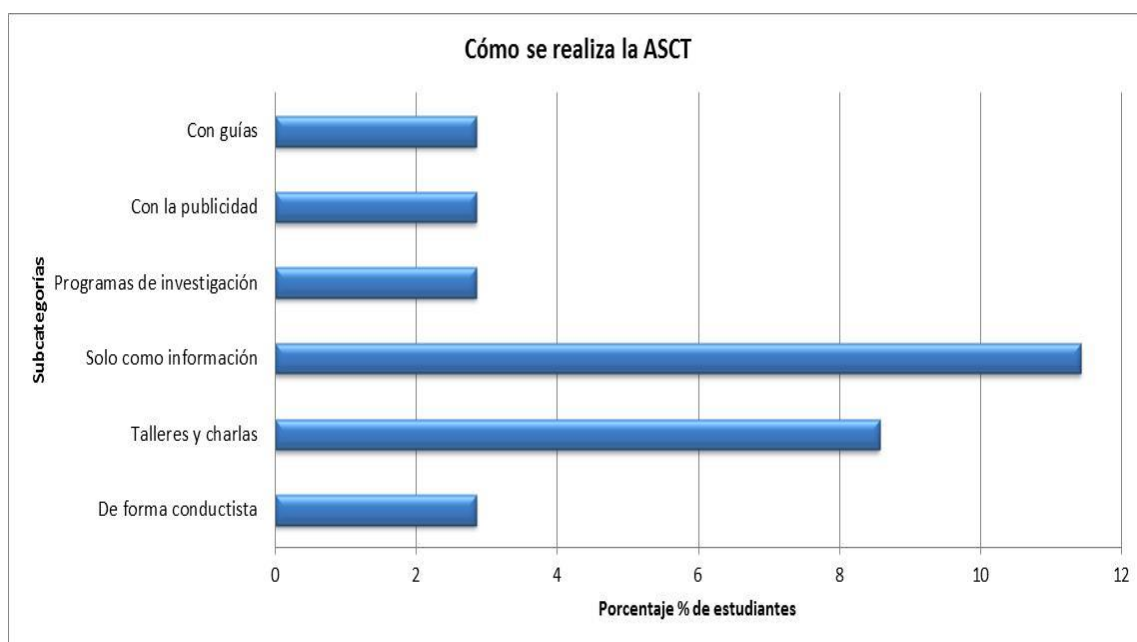


Figura 16. Elementos utilizados para realizar la ASCT

Tras la identificación de lugares ASCT y las formas como se puede desarrollar tal actividad, los docentes en formación refirieron como aspectos favorables de la ASCT el acercamiento al conocimiento, aunque no es claro si se reduce el conocimiento al dominio de datos puntuales; en segundo lugar, la relación con la cotidianidad y con la información, esto supone el reconocimiento de la incidencia de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, en las dinámicas de la sociedad actual aunque solo sea a través del bombardeo de

información que sobre estas temáticas se presentan a diario. Un docente en formación mencionó que un aspecto positivo es que permite la igualdad, pero referida al conocimiento, no a las brechas que pueden darse por el acceso a estos lugares y a los productos de la ciencia y la tecnología.

Entre los aspectos desfavorables los participantes mencionaron la generación de visiones erradas de la ciencia y la tecnología, a este respecto los docentes en formación refieren que los lugares ASCT pueden llegar a presentar información de forma sesgada, parcializada e incompleta en la mayoría de los casos. Las visiones erradas pueden incluir la transmisión de una visión descontextualizada de la ciencia que no tiene relación con la sociedad, la presentación de la ciencia desde una concepción elitista mostrándola como obra de genios aislados, de igual manera, puede llegar a mostrarse la ciencia desde una concepción ateorica, sin historia, sin sustento ni bases, así mismo visiones rígidas que muestran una ciencia infalible (Fernández *et al.*, 2003).

La generación de desigualdad es otra subcategoría encontrada, enfatiza que la posibilidad de uso de productos científico-tecnológicos es limitada por el poder adquisitivo del ciudadano, por las posibilidades de acceso a dichos productos como ya se había mencionado. La pérdida de identidad cultural es evidenciada como desfavorable, así como los fines lucrativos que pueden tener los procesos científico-tecnológicos (conduciendo de una u otra forma a invisibilizar al ciudadano, convirtiéndolo en consumidor no reflexivo de dichos productos).

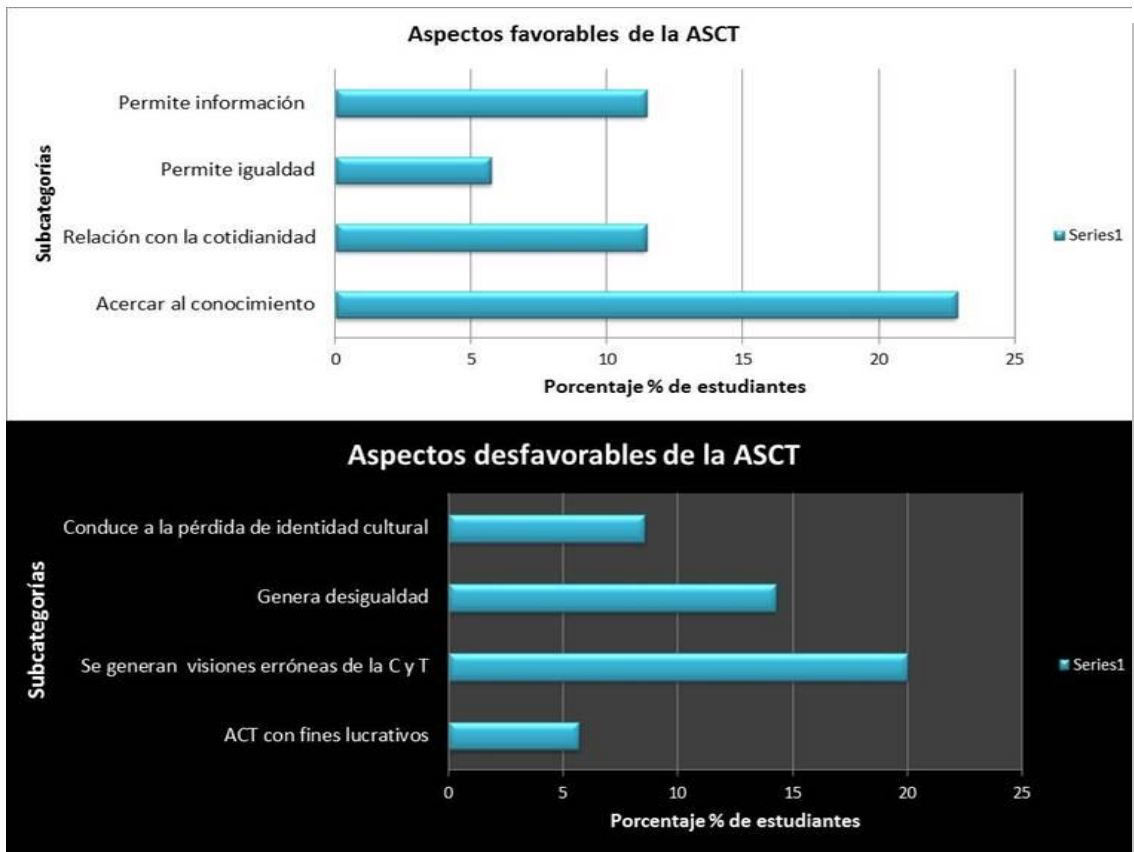


Figura 17. Aspectos favorables y desfavorables de la ASCT

En la figura 18 se resumen las categorías y subcategorías encontradas con la aplicación a los docentes en formación del cuestionario A

Resultados instrumento B

Lugares como escenario de la ASCT

El instrumento B constaba de dos partes, la primera incluía preguntas cuya finalidad era reconocer los lugares ASCT y sus características y la segunda buscaba establecer los objetivos de estos lugares y las recomendaciones que pueden darse para su optimización de acuerdo a los participantes del estudio. En conjunto las categorías fueron establecidas siguiendo los criterios de revisión de la literatura interrelacionados con los requerimientos del problema de investigación y el alcance de los objetivos. Las categorías establecidas para la primera parte fueron:

1. Papel de la ciudad en la ASCT. Esta categoría se planteó teniendo en cuenta la necesidad de evidenciar si efectivamente los participantes del estudio establecen nexos entre ciudad y ASCT.
2. Lugares en Bogotá para una ASCT. Con esta categoría se buscó reconocer los lugares que los docentes en formación asocian a una ASCT, conduce por tanto a la resolución de uno de los objetivos específicos y por ende del objetivo general del trabajo.
3. Exposiciones itinerantes. Se estableció esta categoría dado que en el primer cuestionario se hizo alusión de este tipo de exposiciones como lugar ASCT sin importar su carácter temporal.
4. Características de un lugar ASCT. Pretende evidenciar las características que pueden asociarse y de hecho determinar que un lugar sea propicio para la ASCT.
5. Aspectos favorables y desfavorables de los lugares ASCT. Permite reconocer características asociadas a los lugares ASCT.

La segunda parte del cuestionario, tuvo como categorías de análisis las siguientes:

6. Objetivos de los lugares ASCT. Posibilita determinar el para qué de los lugares ASCT de acuerdo a los docentes en formación.
7. Relación de la ASCT y el usuario. Conduce a evidenciar como se ve el usuario en un lugar ASCT
8. Reglas de los lugares ASCT. Esta categoría fue planteada para establecer de forma simple si los participantes del estudio observan alguna conducta en particular, una regla o norma explícita o no durante su asistencia a dichos lugares.
9. Papel del docente en los lugares ASCT. La categoría se planteó por los resultados del primer cuestionario, el cual evidenció al docente como el principal actor involucrado en la ASCT.
10. Recomendaciones para los lugares ASCT. Esta última categoría constituye la visualización de las condiciones y elementos que podrían optimizar los lugares ASCT desde la mirada del docente en formación, quien será a futuro el encargado de usar de manera frecuente dichos lugares y darles una connotación efectiva con sus estudiantes.

Categoría Papel de la ciudad en la ASCT

En esta categoría los participantes en el estudio refieren como subcategoría predominante *la ciudad como escenario que proporciona los espacios para una ASCT*, se da en este caso un posicionamiento de la ciudad como artífice y responsable de la ASCT. En el mismo sentido, se resalta que la ciudad, por el número de ciudadanos que alberga, puede masificar la información respecto a las innovaciones en ciencia y tecnología, en este caso la ciudad es vista como un escenario de “propagación” de la ASCT.

Del mismo modo se menciona en menor porcentaje la subcategoría *la ciudad como escenario de comunicación*, esta tiene relación con la anterior. Permite visualizar la ciudad como el lugar propio de los medios de comunicación comerciales, permitiendo problematizar el sesgo en el tipo de información que los ciudadanos reciben.

Por otro lado, se obtuvieron subcategorías relacionadas con la desigualdad que generan las ciudades, razón por la cual los adelantos científico tecnológicos se presentan y contextualizan en la ciudad pero el acceso a los mismos es restringido, no obstante, es la ciencia y la tecnología lo que transforma, dinamiza y configura a la ciudad de acuerdo a los participantes.

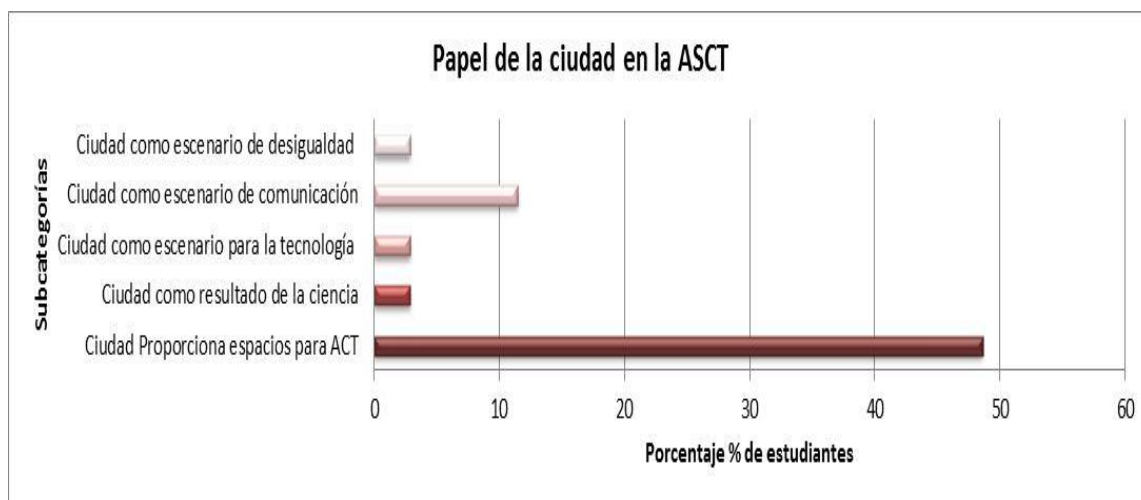


Figura 19. Papel de la ciudad en relación a la ASCT

Categoría Lugares en Bogotá para una ASCT.

Los lugares ASCT más reconocidos en Bogotá, de acuerdo a los participantes, son “Maloka”, los museos y el Jardín Botánico, esto concuerda con lo encontrado en el primer cuestionario, cuando se indagó respecto a dónde se realiza la ASCT. Es factible que dichos lugares sean reconocidos, entre otras razones, por su función y por la divulgación que tienen en medios masivos de comunicación, a pesar de esto los docentes en formación le atribuyen una función demostrativa en la mayoría de los casos y un carácter restrictivo.

Las exposiciones fueron incluidas como lugares ASCT por seis de los participantes, es así como se reconoce que un lugar puede tener diversas connotaciones dependiendo, en este caso, de la intencionalidad de la exposición o muestra puesta en escena. Exposiciones como Camila (muñeca gigante que muestra el interior del cuerpo humano), pueden brindar un acercamiento a temas científico-tecnológicos de forma temporal.

Las escuelas y universidades fueron mencionadas, aunque cabe anotarse que en el caso de estas últimas puede darse una asociación con las exposiciones que en ellas pueden promoverse. A las escuelas los participantes les atribuyen la misión de dar elementos para configurar el papel de la ciencia en la sociedad y contextualizarla en la cotidianidad.

Se pudo determinar que los docentes en formación relacionan como lugares ASCT los humedales, dichos lugares no tienen como función la ASCT pero pueden ser usados para dicho fin.

El parque tecnológico del SENA fue referido por tres docentes en formación, dicho lugar ofrece la posibilidad de acercarse a la tecnología e incluso tiene opciones de visita para colegios, aunque dicha actividad no es muy promocionada. La referencia de los participantes a Colciencias también concuerda con lo obtenido en el primer cuestionario. Para finalizar esta categoría, dos estudiantes anotaron al parque el Salitre como lugar ASCT, esto se debe a experiencias personales que les permitieron relacionar las actividades (máquinas de subir bajar, rotación, montañas rusas) del parque con aspectos de física.

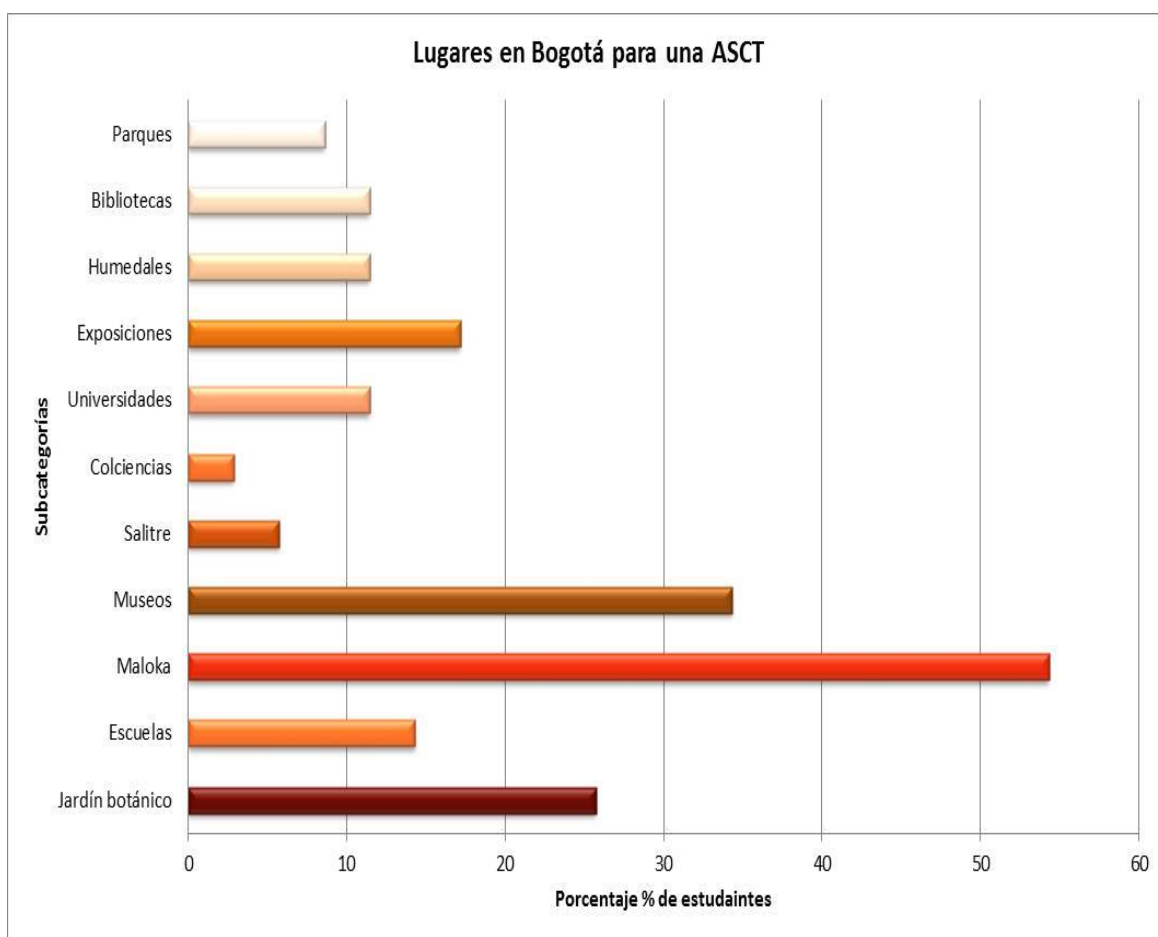


Figura 20. Lugares ASCT reconocidos por los participantes del estudio

Categoría Exposiciones itinerantes

Aunque las exposiciones fueron tenidas en cuenta como lugar ASCT en la pregunta anterior, se propuso como categoría para determinar las razones por las cuales una escenificación de una temática determinada que puede moverse de un espacio físico a otro es asumida como lugar. Los resultados obtenidos mostraron que la mayoría de los docentes en formación, un 83%, consideran a las exposiciones como lugares ASCT, entre otras razones lo relacionan con el intercambio de conocimiento, la escenificación de aspectos relacionados con ciencia y tecnología y el uso de guías.

El 23% de los participantes que no consideran las exposiciones como lugares ASCT lo atribuyeron al costo, es decir, el no ser asequible para toda la población y a carecer de programación, dado que no es constante.

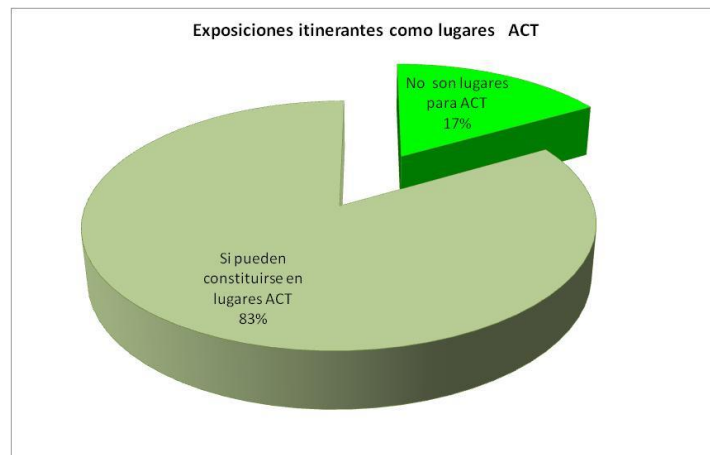


Figura 21. Consideración de las exposiciones itinerantes como lugar ASCT

Categoría Características de un lugar ASCT

Como puede verse en la figura 22, frente a la indagación de las características de un lugar ASCT, un 40% lo asoció al diseño que presenta un lugar. Es por esto que “Maloka” y los museos son los lugares más reconocidos, pues desde su creación tienen estructuras diseñadas para la puesta en escena de temáticas relacionadas con ciencia y tecnología, elaboradas desde perspectivas didácticas y lúdicas.

Dichos lugares se caracterizan, además, por presentar avances de la ciencia y la tecnología. La utilización de guías expertos constituyó otra subcategoría, que evidencia la necesidad de trascender el acceso a la información. Los guías serán, en una propuesta de este corte, los llamados a generar discusión y reflexión en torno a la ciencia y la tecnología en relación con su incidencia en la vida cotidiana, lo cual a su vez se constituye en otra subcategoría encontrada.

Por último, los resultados evidenciaron que únicamente 2 personas relacionan el lugar ASCT con la apropiación de la ciencia y la tecnología, mostrando que para los participantes no es claro lo que implica la ASCT.

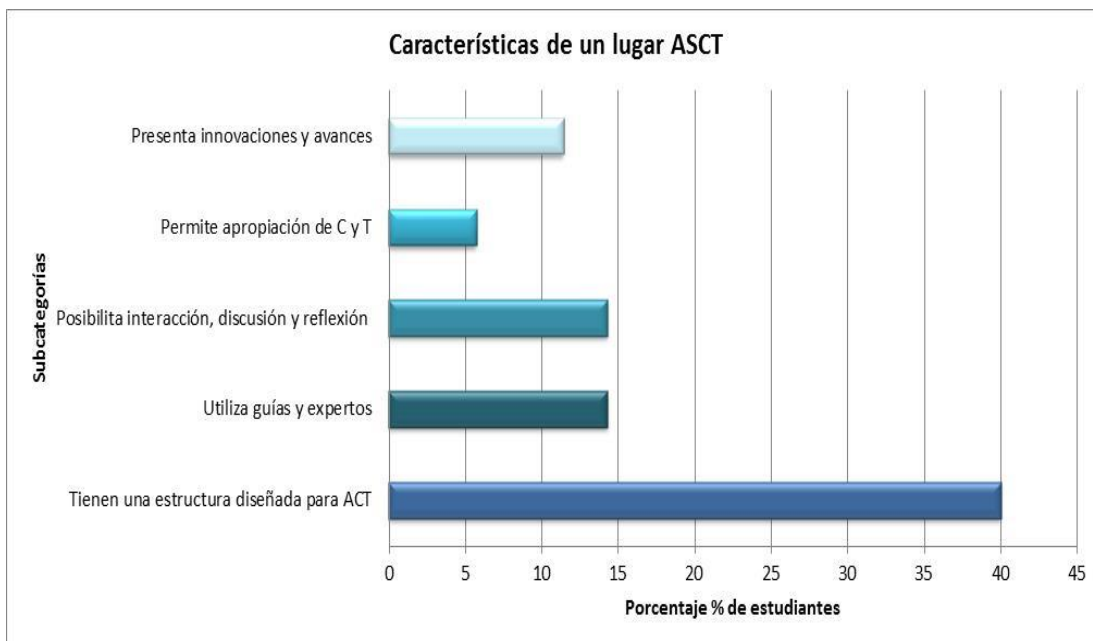


Figura 22. Características relacionadas con ASCT

Categoría Ventajas y desventajas de un lugar ASCT

Los participantes del estudio refieren como aspectos favorables de lugares ASCT el acercamiento al conocimiento en aspectos científicos y tecnológicos, algunos enfatizan que desmitifican que “la ciencia solo es para científicos”. Consideran también que facilitan la integración de la teoría y la práctica, contextualizando en el plano cotidiano la ciencia y la tecnología.

Los aspectos desfavorables se atañen al costo de dichos lugares, lo que limita y restringe su uso, por lo que incluso es percibido por algunos encuestados como un lugar de entretenimiento al que solo el que tiene recursos puede acceder. De igual forma se presentaron como subcategorías la participación de personal no siempre capacitado ni experto que puede ocasionar que no se den

procesos de discusión y reflexión, haciendo que la puesta en escena de estos lugares pueda convertirse en algo rutinario carente de significado, llegando a resaltarse solamente el entretenimiento. Otra de las subcategorías se relaciona con la interferencia que estos lugares pueden tener con lo cultural debido a que se adoptan muchos elementos desde una mirada netamente occidental y utilitarista (la ciencia y el conocimiento en función de la producción, sin mostrar otras formas de acceder al saber desde otras nociones culturales).

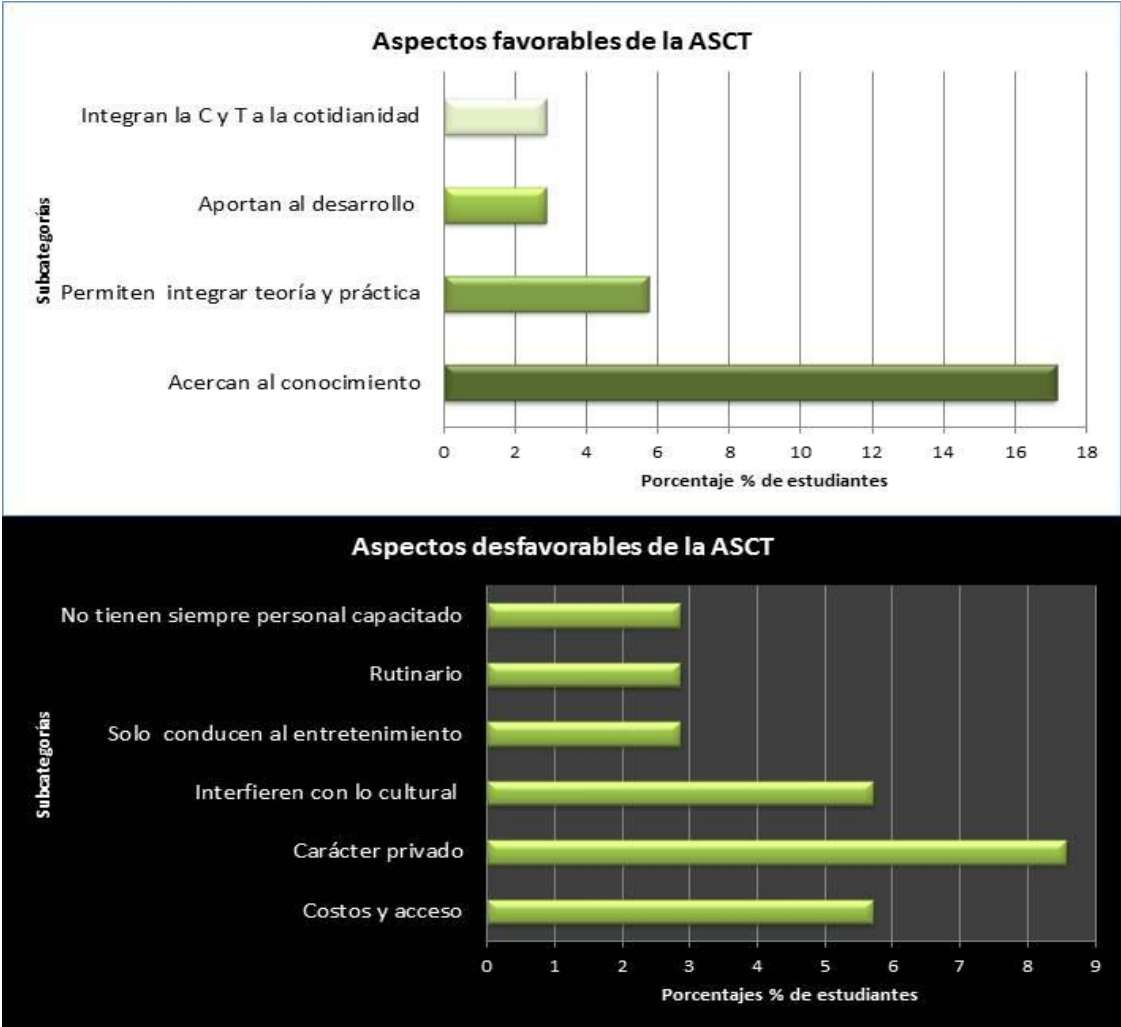


Figura 23. Aspectos favorables y desfavorables de los lugares ASCT

Categoría Objetivos de los lugares ASCT

En relación a los objetivos que tendrían los lugares ASCT, los participantes del estudio refieren en su mayoría que se trata de lugares que informan, que fueron creados para divulgar o para demostrar de forma general adelantos científico-tecnológicos, sin el propósito obligatorio de educar.

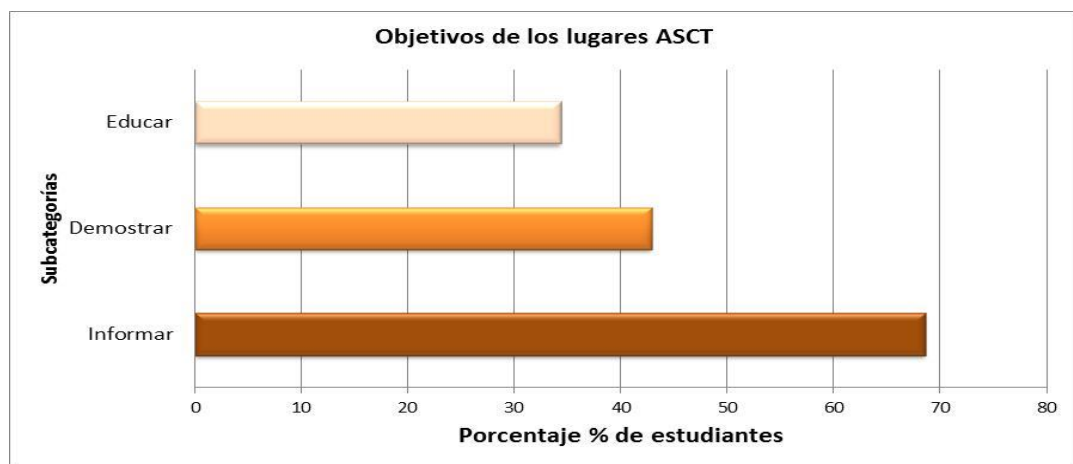


Figura 24. Objetivos de los lugares ASCT

Categoría Relación ASCT y usuario

Los docentes en formación refieren tres subcategorías en cuanto a la relación que puede producirse entre un lugar ASCT y el usuario que lo visita, la primera corresponde a la de emisor receptor que limita la ASCT a divulgación de información, una segunda, referida a la participación por interés, aquí prima el objetivo que el usuario tenga en cuanto a la visita, lo que en últimas determinará el desarrollo y curso de la misma. En tercer lugar se encontró la subcategoría de lo económico, donde solo se ve el nexo monetario entre el lugar y quien asiste al mismo pagando.

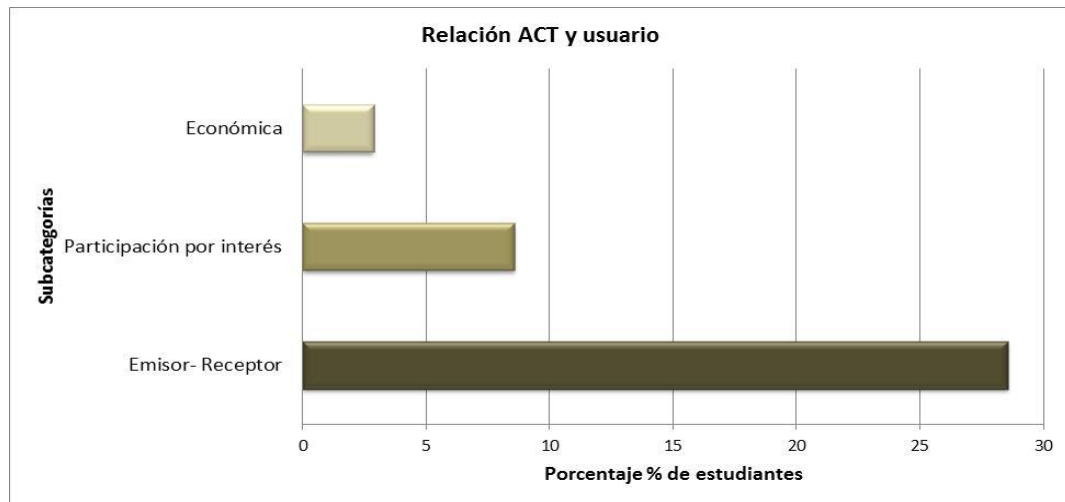


Figura 25. Relaciones entre los lugares ASCT y el usuario

Categoría Reglas de los lugares ASCT

Los docentes en formación no reconocen ningún tipo de regla que direccionen el comportamiento que en los lugares ASCT pueden darse, es así como el 82% de los participantes enuncian el uso de normas de comportamiento generales y un 18% especifica las normas de comportamientos ciudadanos.

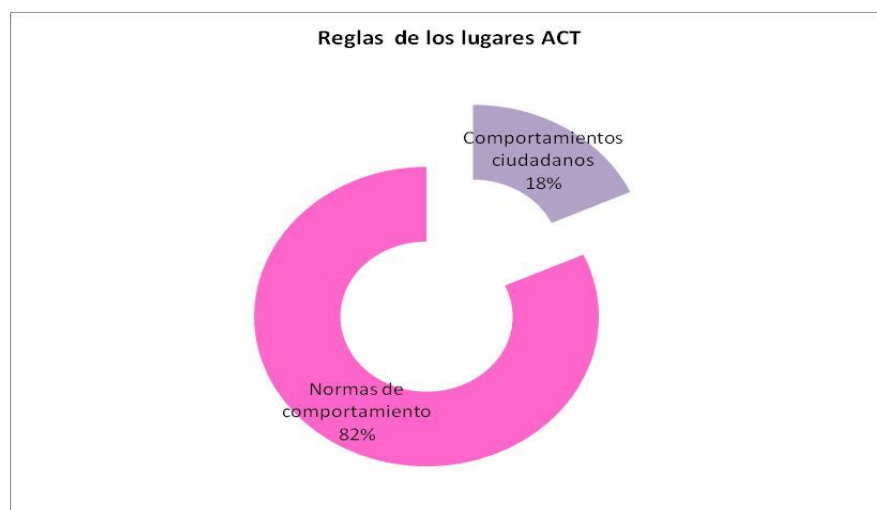


Figura 26. Reglas reconocidas en los lugares ASCT

Categoría Roles del docente en lugares ASCT

Los resultados en esta categoría evidenciaron 5 subcategorías. El rol del docente en los lugares ASCT como un promotor del conocimiento: *“promover una conciencia crítica y reflexiva sobre el papel que estas juegan en nuestra cotidianidad, guiar y promover el conocimiento científico”,* dijo un participante. Se relacionó también con un rol como informante: *“son los encargados de brindar dicha información en la mayoría de los casos”*. En este sentido se equipara dicha función con la de guía: *“estos son los encargados de proporcionar información adicional en la que están mostrándoles la de los instructores guías”*. De igual forma se le atribuye al docente una función de mediador y, por último, también puede verse como un acompañante en la visita al lugar ASCT pero sin ninguna función claramente establecida.

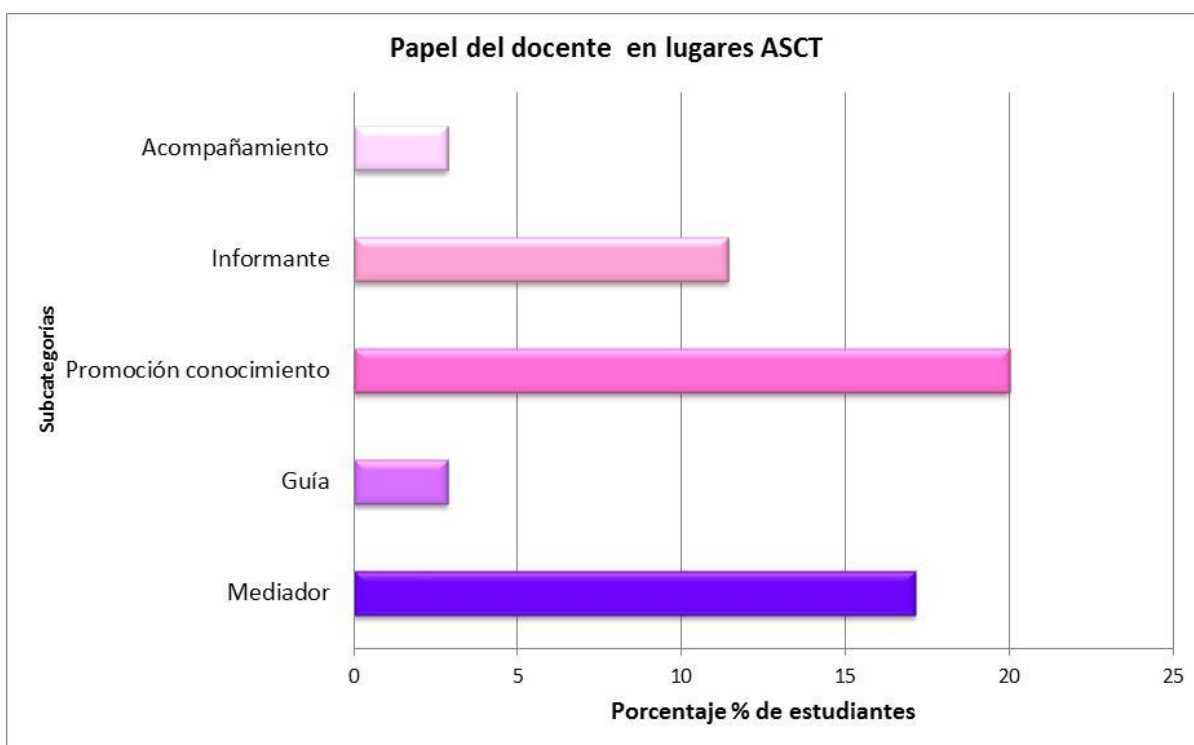


Figura 27. Papel de los docentes en los lugares ASCT

El último ítem evaluado lo constituyeron las recomendaciones que podrían contribuir a la optimización del uso de los lugares ASCT, aquí los resultados evidenciaron la necesidad de ampliar la cobertura de dichos lugares: *“yo pienso que deberían ser más abiertos, para todas las personas, pero no interferir con la cultura”, afirmo un participante.* No obstante, valdría la pena preguntarse si la cobertura tendría injerencia directa en el uso y significado que los lugares generan en los ciudadanos.

De igual forma, los estudiantes en formación manifiestan la necesidad de aumentar el componente práctico en los lugares ASCT. Además, anotan la necesidad de abordar problemas cotidianos, contextualizados y pertinentes.

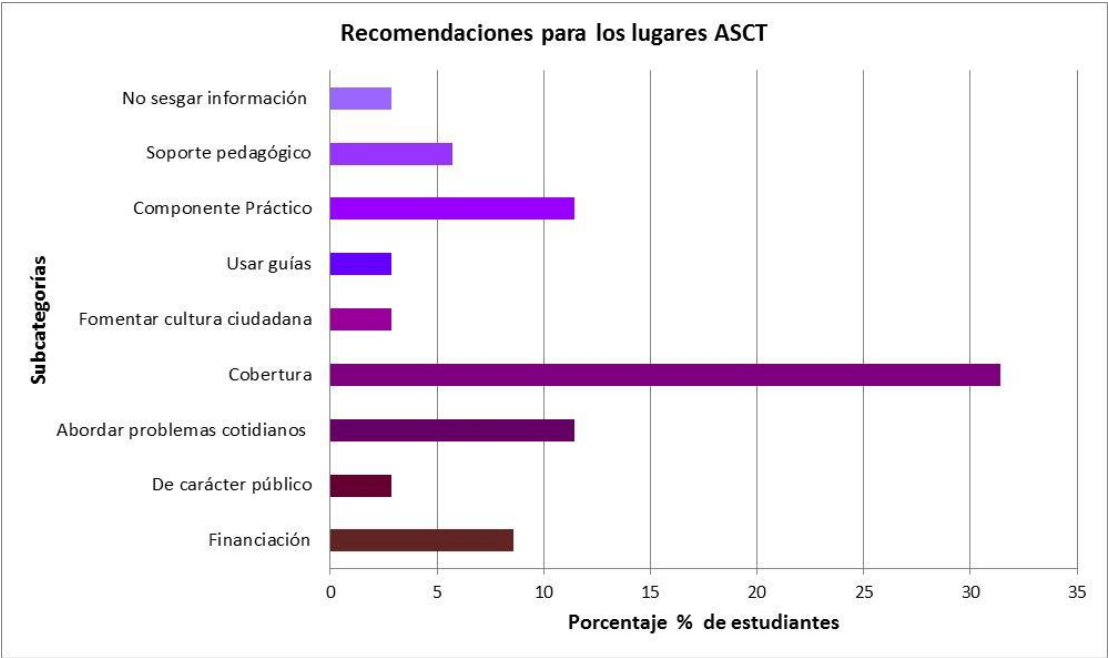


Figura 28. Recomendaciones para optimizar los lugares ASCT

En las figuras 29 y 30 se presentan las categorías y subcategorías encontradas con la aplicación del instrumento B.

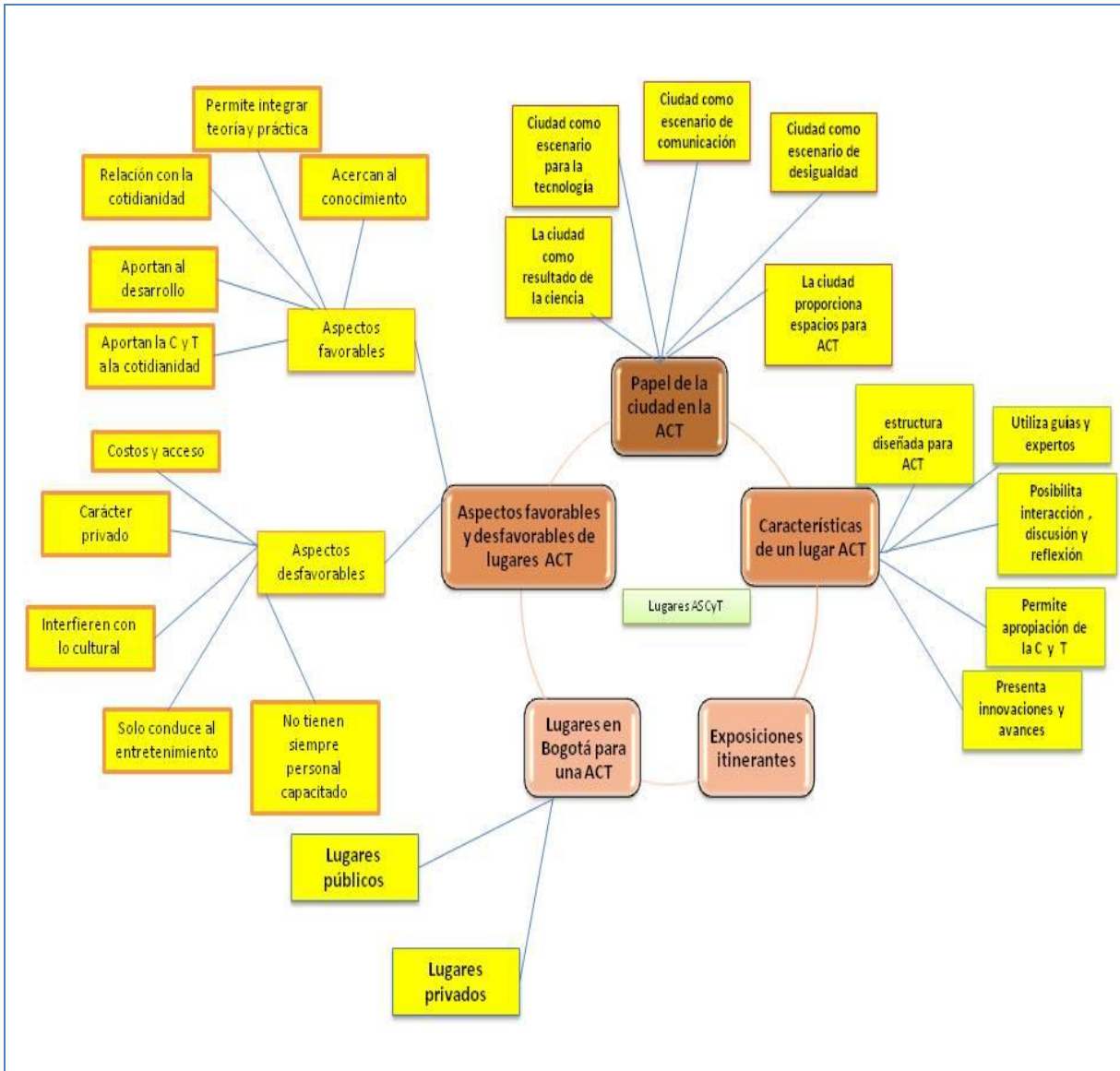


Figura 29. Categorías y subcategorías obtenidas con la aplicación del instrumento B primera parte

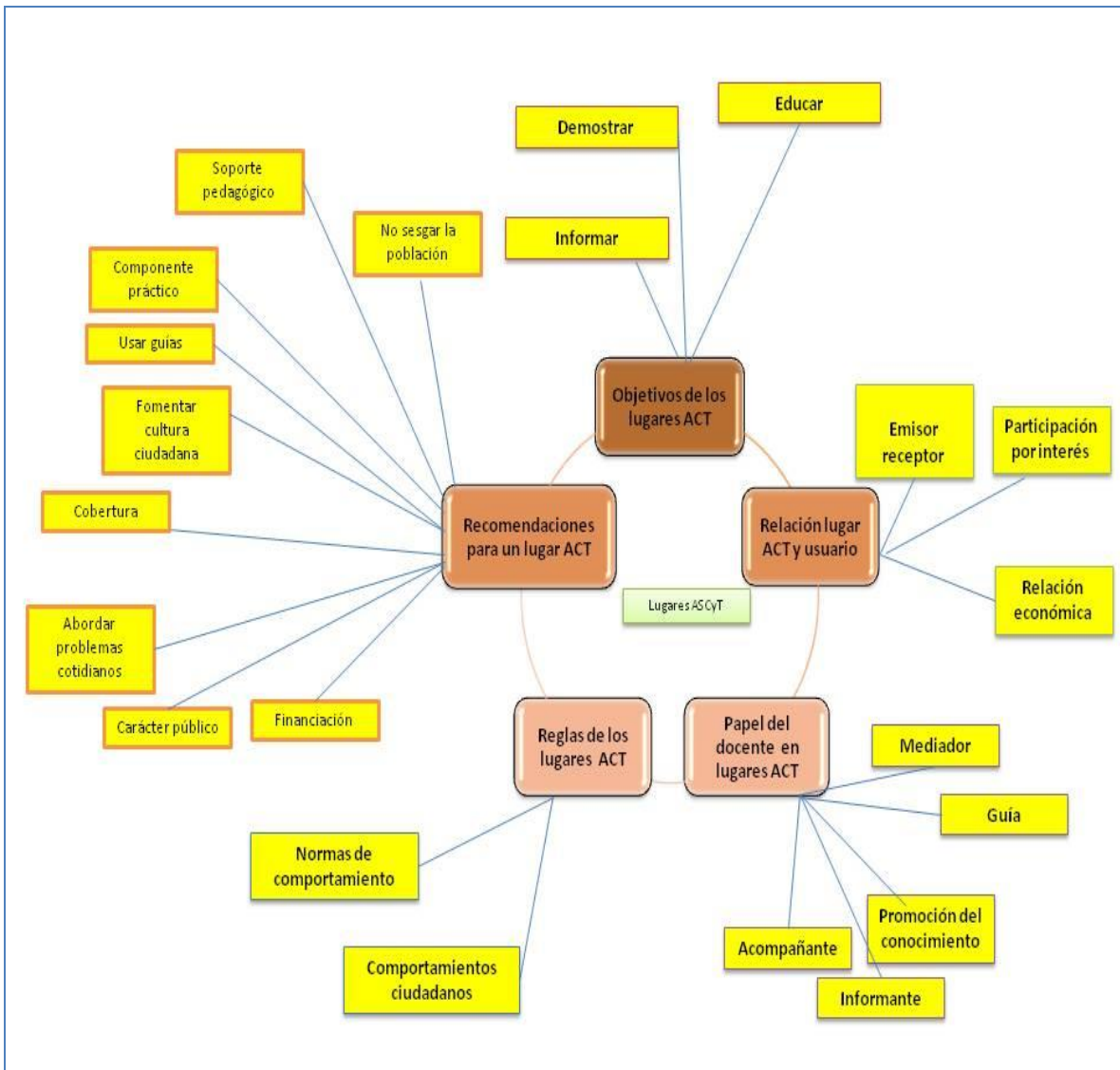


Figura 30. Categorías y subcategorías obtenidas con la aplicación del instrumento B segunda parte

Capítulo V Discusión de Resultados

Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCT)

La Ciencia y la Tecnología permean la sociedad, entretrejiéndose de diversas formas en las prácticas cotidianas. Por ello cada ciudadano de acuerdo a su bagaje conceptual y las experiencias vividas en su contexto, tendrá una determinada concepción frente a la ciencia y la tecnología, de los mismos dependerá la forma en que se asumirá una ASCT. Es así como la población participante en el estudio tiene un carácter relevante, pues cumple un papel importante como futuros docentes, que acercarán a sus estudiantes a la ciencia y la tecnología y les darán elementos desde sus propios referentes para una ASCT

En referencia a la concepción de ACT o ASCT, la mayoría de docentes en formación, lo asocian a una cultura ciudadana y a una apropiación social de la ciencia y la tecnología, en este sentido, cabe anotar que se trasciende una mirada superficial de dicho proceso, no se minimiza a una divulgación o a informar, más aún, como cultura ciudadana implica el cubrimiento de toda la población sin ningún distingo ni restricción, al respecto Garritz (2006) anota que una educación en ciencia y tecnología supone:

1. Los contenidos revestirán una obvia e inmediata relevancia social y personal para los aprendices, partiendo de lo que ya saben, de su experiencia previa a la escuela.
2. Las habilidades prácticas y el conocimiento tendrán criterios de logros que todos los aprendices puedan alcanzar hasta algún nivel.
3. Los temas, tópicos o secciones serán visibles constantemente para poder elucidar las partes componentes del aprendizaje.

4. La pedagogía explotará las demostraciones y las prácticas que son inherentes a las ciencias y al aprendizaje cultural que se obtiene en forma previa o fuera de la escuela.
5. El aprendizaje de habilidades prácticas y cognitivas surgirá como consecuencia fluida de la relevancia y significatividad de los tópicos de la naturaleza de la ciencia, más que como motivo primario del aprendizaje.
6. La evaluación reconocerá tanto los conocimientos previos que los aprendices tienen sobre la ciencia, como sus logros subsecuentes en el resto de los criterios que componen el currículo. (p. 130)

Ahora bien, los hallazgos mostraron que una de las principales finalidades de la ASCT es la vinculación de la ciencia y la tecnología a la cotidianidad, esto supone reconocer la innegable participación de estas dos áreas en el contexto del ciudadano: los docentes en formación hacen hincapié en la necesidad de dejar de lado las visiones elitistas de la ciencia que la conciben como restringida a una población particular.

Es también de resaltar que se reconoce la importancia de la ciencia y la tecnología para todos, por tanto le compete a la ciudadanía participar de diversas formas en la toma de decisiones frente a los adelantos que respecto a las mismas se produzcan, en este sentido, Fourez (1994) refiere que puede darse “un buen uso de cajas negras”, que implica que aunque no se tenga conocimiento científico de profundidad, un ciudadano si debe tener conocimiento de las implicaciones y consecuencias que puede ocasionar determinado artefacto tecnológico o adelanto científico.

Sin embargo, a pesar del reconocimiento de la importancia e incidencia de la ASCT en la sociedad, se refieren aspectos desfavorables como las visiones sesgadas que pueden llegar a generar ideas erróneas de la ciencia, visiones deformadas de los aspectos que caracterizan la ciencia y la tecnología, minimizándola, mostrándola de una manera parcializada, inducida, que incluso puede conllevar a una pérdida de identidad cultural, al pretender homogenizar no solo el conocimiento sino el pensamiento de las personas. Incluso en el proyecto se evidenció que algunos de los docentes en formación piensan que la ASCT implica una masificación de la información que responde a las brechas entre ricos y pobres, pues muchos no pueden ni siquiera acceder a los lugares que propenden por dicha ASCT.

La ciudad es un espacio que debe ser considerado en su totalidad, pero que es también el espacio de la desigualdad. Las condiciones de partida desiguales, la dinámica social que reproduce situaciones injustas se plasman en la morfología urbana y conforman una estructura espacial de la desigualdad (Corraliza, 2000, p.174)

Una vez reconocida la importancia de la ASCT, se señala como principal responsable de la misma al maestro. Como uno de los encargados de tal labor, se reconoce por tanto su papel en este proceso y su actuación en diferentes escenarios para una ASCT, esto concuerda con lo referido por Segarra *et al.* (s.f.)

Los profesores de ciencias estamos siendo llamados a abrir la escuela hacia el exterior y a realizar visitas a museos, exposiciones temporales, centros en los que se ofrecen talleres de prácticas científicas, a la vez que se potencia el uso de diferentes medios de comunicación: noticias de actualidad relacionadas con desarrollos científicos y tecnológicos y sus implicaciones, páginas científicas de la prensa diaria, revistas, libros de divulgación, documentales cinematográficos, programas informáticos, etc. (p.2)

De igual manera se hace alusión a los expertos como encargados de la ASCT, a este respecto Fourez (1994) anota como categoría de una alfabetización científica el buen uso de especialistas, que supone asumir procesos interdisciplinarios donde se reconocen las comunidades de conocimiento e intervienen expertos que pueden acercar al conocimiento.

Lugares como escenario de la ASCT

El estudio evidenció que los lugares reconocidos como ASCT corresponden en su mayoría a museos y centros de ciencia, como “Maloka”, Jardín Botánico, Planetario, entre otros. Dichos lugares han sido diseñados precisamente para una popularización de la ciencia, buscan acercar a la ciencia y la tecnología más allá de la información.

Un museo de ciencia es un espacio dedicado a crear, en el visitante, estímulos a favor del conocimiento y del método científico (lo que se consigue con sus exposiciones) y a promover la opinión científica en el ciudadano (lo que se consigue con la credibilidad y el prestigio que sus exposiciones dan al resto de actividades que se realizan en el museo: conferencias, debates, seminarios, congresos, etc.) (Aguirre y Vázquez, 2004, p.358)

Adicionalmente se incluye la escuela y las universidades como lugares ASCT, en términos generales los participantes siguen considerando a la escuela como la encargada de alfabetizar científicamente a los futuros ciudadanos, todavía se piensa en la necesidad de una “transformación” didáctica en el aula si lo que se quiere es acercar este conocimiento a los estudiantes. Por ello la ciudad y sus lugares para una ASCT aún son vistos como un escenario para utilizar los

productos resultado de los adelantos científico-tecnológicos, como lo anota Corraliza (2000): “la ciudad como escaparate del desarrollo con sus luces y sus asombros, ha creado un espacio nuevo para la vida humana... se ha convertido en un ámbito que refleja la alteración de la vida social” (p.171).

Los elementos asociados a los lugares ASCT referidos por los participantes implican, entre otros, el diseño y estructuración del lugar. Dicho diseño supone la integración de diversos elementos y equipamientos que posibiliten un acercamiento a la ciencia y a la tecnología. Para ello, puede pensarse en la necesidad de interacción del usuario con dichos elementos, de hecho los lugares que poseen un diseño particular, cuentan con el mobiliario, equipamientos y elementos que posibilitan la labor para la que fueron creados, Mercado *et al.* (2007)

Utilizar guías y expertos constituye un segundo elemento reconocido de los lugares ASCT. Es a estos guías a quienes corresponde propiciar espacios de discusión y de reflexión para que trascienda la función informativa del lugar, hacia una generación de actitud crítica frente a los adelantos científico tecnológicos.

Un tercer elemento que se evidencia son los objetivos que presentan los lugares ASCT. Los participantes del estudio refieren en su mayoría que se trata de lugares que informan, que fueron creados para divulgar o para demostrar de forma general adelantos científico tecnológicos, sin embargo, no siempre educan. Es de resaltar que los objetivos señalados constituyen la visión particular de cada participante más no implica que se conozcan de primera mano los objetivos del lugar que se visita, es por esto que el significado de los lugares ASCT varía de persona a persona, de percepción a percepción, de vivencia a vivencia.

Las personas y los espacios construyen lugares. Preguntarse cómo los espacios devienen lugares supone profundizar en las relaciones y los vínculos que se establecen entre las personas y los espacios. Estos procesos han sido explicados aludiendo a diversos conceptos (apropiación del espacio, apego al lugar, espacio simbólico urbano, identidad social urbana e identidad de lugar, etc.) (Vidal y Pol, 2005, p.284)

El cuarto elemento asociado es la utilidad de los lugares ASCT como puente para la apropiación de los avances en ciencia y tecnología mediante la puesta en escena de exhibiciones interactivas que despiertan la curiosidad de los visitantes, procurando un acercamiento lúdico a los adelantos científico-tecnológicos.

El museo puede servir para que los alumnos “toquen” lo que habían visto en la teoría. Veamos un ejemplo, en clase un profesor les explica la fuerza de Lorentz y la regla de los tres dedos. En el museo pueden tocarlo y cuando llegan a clase pueden discutir lo que han visto.

Sin embargo esa no es la visita normal de un colegial. Habitualmente, el alumno va una vez al año, dentro de un día de salida del colegio. Un día de excursión. En esa situación es muy difícil tratar de que se fijen en la ley de Lorentz, por poner un ejemplo. (Ares, 2002, p.499)

El quinto elemento asociado a los lugares ASCT por los participantes fue la accesibilidad, aunque estos lugares buscan brindar un acercamiento al conocimiento, a la integración de la teoría y la práctica de la ciencia y la tecnología contextualizado en el plano cotidiano, lo cierto es que la mayoría de los lugares tienen restricciones para poder acceder a ellos. Sobre todo por el costo, razón por la cual la apropiación de la ciencia no sería para toda la población.

El último elemento es la intencionalidad del usuario. Esto puede condicionar una práctica social como el uso de un lugar para una ASCT. Es así como para algunos docentes en formación el lugar es visitado cuando existe un interés personal de por medio, por lo cual intrínsecamente media el tipo de relaciones afectivas que puede establecer el usuario con el lugar. Por tanto, su significado variará según la experiencia, para algunos corresponde a una emisión y recepción de información, en este caso el usuario adoptaría una posición pasiva, siendo un receptor de datos, de información que en muchos casos puede resultar inconexa de la realidad, de la cotidianidad, por tanto carente de significado real, esto implicaría ver el lugar ASCT sin trascendencia. No podrían entonces transformarse en lugares de identidad, de memoria, de relación que configuren el histórico trasegar de la ciencia y la tecnología en la ciudad (Jodelet, 2010).

En concordancia con lo anterior, el elemento de intencionalidad hace viable concebir los humedales y las aulas ambientales como lugares ASCT a pesar de no haber sido concebidos para ello, ni tener ninguna de las características o elementos antes mencionados. Continuando con los hallazgos encontrados, el papel del docente debe resaltarse no solo porque es reconocido y valorado por los participantes del estudio, sino debido a que tienen la posibilidad de utilizar diversos lugares en la ciudad para abordar la ASCT estén o no diseñados para ello.

Este elemento, permite reconocer además las exposiciones itinerantes como lugar ASCT, claro está, con un sentido diferente. Aunque estas exposiciones contemplan el diseño de exhibiciones para acercar a la ciencia y la tecnología no corresponde a un espacio fijo, sino que puede desplazarse a cualquier punto del país, por tanto, la intencionalidad de la exposición es la que le da el carácter de lugar ASCT.

En síntesis, los elementos encontrados se interrelacionan con la ASCT y contribuyen a la misma de forma directa. Es factible que todos los elementos no se encuentren simultáneamente, estos no son condicionantes de que se logre un acercamiento a la ciencia y la tecnología, de hecho, se considera la intencionalidad como el elemento principal que puede coordinar la función e integración de los demás.

Optimización de los lugares ASCT. Recomendaciones

Como pudo observarse con el desarrollo de este trabajo, los docentes en formación pueden señalar desde sus propios referentes y experiencias elementos para optimizar los lugares ASCT, entre ellos están:

- No sesgar la información. La ciencia y la tecnología pueden tener múltiples miradas y consideraciones, por lo que su puesta en escena debería ser lo más neutra posible, de lo que se trata la ASCT es dar elementos para que el ciudadano pueda decidir respecto a la información que se le presente y no darle indicaciones puntuales para que piense de una u otra manera. En este orden de ideas, los hallazgos están en línea con lo que anota Ares (2002, p. 503) “Los museos de la ciencia deben ser uno de esos lugares de divulgación no sesgada para ayudar a que el ciudadano pueda decidir”.
- Soporte pedagógico. Los museos de ciencia no solo presentan colecciones y exhibiciones sino que permiten interactividad al usuario, por tanto, su diseño debe estar mediado por una base pedagógica y didáctica que determine su implementación y evaluación. Aguirre y Vásquez (2004) sugiere un modelo pedagógico para poder dar énfasis a la función educativa del museo de ciencias.

Es un modelo basado en un enfoque del objeto museográfico desde tres perspectivas (interrogación, observación y apropiación) articuladas en un proceso de investigación (formulación de cuestiones, recolección de datos, análisis y síntesis) que se realizan en tres etapas sucesivas (preparación, realización y prolongación) correspondientes a tres momentos distintos (antes, durante y después de la visita al museo) y en dos espacios (escuela y museo). (Aguirre y Vásquez, 2004, p. 346)

Los mismo autores refieren que el modelo mencionado interrelacione la didáctica, el aprendizaje, la enseñanza, el sujeto, el objeto y el guía que puede ser el maestro.

- **Componente práctico.** De acuerdo con Aguirre y Vásquez (2004) los museos de ciencia deben propiciar “la posibilidad de manipular, tocar, experimentar o interactuar con determinados módulos o exhibiciones del museo para comprobar, realizar o visualizar un determinado fenómeno, principio o ley del mundo natural” (p.341). La interactividad en cualquiera de sus formas constituye un eje que dinamiza los lugares ASCT. Para Dueñas (2008), la interactividad de los museos de ciencias puede darse por “Interactividad manual, pudiendo manipular la experiencia. Interactividad mental, asociando el experimento del museo con ideas de la vida cotidiana. Interactividad cultural, promoviendo la colectividad y la conversación con otros visitantes acerca de la experiencia” (p.5). En resumidas cuentas, la interactividad optimiza los lugares ASCT, siempre y cuando tengan un soporte pedagógico y didáctico que los sustente y dirija.

- Uso de guías. La importancia de los guías en el desarrollo de una visita a un lugar ASCT es innegable, dicha labor puede estar en manos de expertos e incluso del profesor, quienes realizarán la organización de la visita teniendo claros los objetivos que se desean alcanzar. De acuerdo a la experiencia de los participantes del estudio, los guías que no conocen el tema o se limitan a dar instrucciones pueden limitar el alcance de una visita o incluso convertirla en un proceso rutinario o sin sentido. Autores como Morentín (2010) concuerdan con la recomendación de dar un papel protagónico a los guías:

Una buena planificación de la visita a un centro de ciencias y la necesidad de guiar a los estudiantes a través de su experimentación constituye otro de los problemas educativos que nos señala la investigación (p.18).

En una visita de esas características, los monitores (bien sea un guía del centro o el propio profesor) fácilmente podrán animar al alumnado a explorar activamente, dadas las características interactivas de las exhibiciones, en contraposición con algunas visitas guiadas en las que únicamente se proporcionan datos e instrucciones (p.45)

- Cobertura y Accesibilidad. Aunque el diseño de los lugares ASCT está dirigido a la población general, no siempre es sinónimo de accesibilidad, la mayoría de estos lugares implica lucro, por lo que el acceso puede llegar a ser visto como restrictivo y por tanto la cobertura tiene un menor rango. Los docentes en formación recomiendan, por tanto, que muchos de estos lugares tenga un costo viable que permita la asistencia de población de bajos recursos económicos
- Abordar problemas cotidianos. Los lugares ASCT tiene la oportunidad de avanzar y actualizarse a la par que la ciencia y la tecnología, su cambio es

dinámico y continuo por lo que día a día aparecen nuevos términos, nuevos procesos que enriquecen las temáticas. No obstante, su presentación debe estar cercana al contexto del usuario, de lo contrario se convertiría en información sin significado real. Lo anterior supone, abordar aspectos científico tecnológicos a través de situaciones o problemas reales, contextualizados, como lo plantea Áres (2002, p.500) *“Se trata de demostrar que la ciencia no es algo lejano en el tiempo sino que da respuestas a los problemas cotidianos y actuales de la sociedad”*.

Para finalizar, cabe resaltar que los instrumentos usados permitieron obtener la información para cumplir con los objetivos propuestos y dar de paso, resolución al problema de trabajo. Así mismo se abre la posibilidad a múltiples preguntas que pueden enriquecer el estudio acerca de la ASCT, pues constituye un campo de investigación que se puede enriquecer desde la posibilidad teórica de la pedagogía urbana y ambiental. Jianmin (2006), refiere que la popularización de la ciencia implicó en el siglo XX la aceptación pública de la ciencia, la participación pública de la ciencia y la de percepción pública de la misma, lo que supone no solo acercar a los conocimientos científicos sino la búsqueda de estrategias para tal labor, entre ellas el uso de lugares en la ciudad diseñados o no para una ASCT.

Capítulo VI. Conclusiones

Un lugar ASCT es aquel que es utilizado con la intencionalidad de acercar a los adelantos en ciencia y tecnología. Estos manejan en muchos casos exhibiciones que le dan al usuario un rol interactivo y puede hacer uso de visitas guiadas, talleres o charlas que facilitan la labor de ASCT.

Utilizar la ciudad como escenario para diversos procesos de aprendizaje, supone la interacción de diversos factores (geográficos, humanos, etc.). Esto se debe a que en la ciudad convergen múltiples lugares. Estos lugares condicionan acciones y representan significados diversos para cada habitante. El lugar cambia, se construye y deconstruye, a través de las vivencias, de su utilización, de los objetivos que dieron origen a su diseño, de la percepción del usuario y de los significados que a él se atañen.

Los lugares reconocidos para una ASCT corresponden a lugares diseñados precisamente para dicha apropiación como “Maloka”, los museos y parques tecnológicos. Sin embargo, pueden utilizarse otros como los humedales o, incluso, los parques de diversiones. Éstos, aunque no tienen esa función, pueden ser usados de acuerdo a la intencionalidad del docente. De igual manera, se reconocen las exposiciones itinerantes como lugar ASCT, esto implica que el lugar no solamente es determinado por el espacio físico diseñado con un fin específico, sino que tiene gran relevancia la intencionalidad del usuario para darle un significado particular a un lugar. En otras palabras, el lugar es también determinado por la apropiación que del mismo realice cada ciudadano.

De acuerdo a los participantes en el estudio, los elementos asociados a los lugares ASCT corresponden al diseño del lugar, dado que le determinada la intencionalidad de acercamiento a la ciencia y tecnología. Además, otros elementos asociados son el uso de guías, la determinación de objetivos, la utilidad conferida a dichos lugares y accesibilidad.

Los lugares ASCT pueden tener como objetivo el informar, el demostrar y el educar, ya sea de forma separada o interrelacionada, el alcance lo determina el usuario y la intencionalidad que el mismo tenga al utilizar dichos lugares.

El uso de lugares ASCT fortalece el ámbito de una sociedad de aprendizaje o del conocimiento donde la ciudad se transforma en posibilidad educadora o por lo menos de acercamiento a los adelantos científico tecnológicos; por ende, contribuyen a la formación ciudadana.

La ciudad, en su metáfora de gran laboratorio, contribuye a la generación de espacios que acercan a la Ciencia y la Tecnología, por tanto favorecen de una u otra forma la transformación social, es decir, la formación ciudadana.

La responsabilidad de los docentes, tanto en la formación en ciencia y tecnología así como en el uso de los lugares ASCT, es innegable. Por tanto, se reconoce la importancia de que los docentes en formación tengan referentes claros en las temáticas mencionadas como en pedagogía y didáctica, de tal manera que a futuro puedan llevar a sus estudiantes a una apropiación de la ciencia y la tecnología pertinente y real, evitando forjar ideas erróneas ni visiones deformadas de la ciencia como el considerarla una práctica de élites, con

verdades irrefutables o como unas disciplinas que se limitan al seguimiento de recetas.

Los lugares ASCT presentan aspectos desfavorables como el costo y acceso, esto implica alimentar las jerarquías sociales al ser restringido el uso de los mismos.

Las exposiciones itinerantes a pesar de no tener un espacio fijo, son consideradas un lugar ASCT, su diseño, intencionalidad y función permiten un acercamiento a la ciencia y la tecnología, esto podría implicar concebir un lugar desde nuevas perspectivas en este caso desde la temporalidad.

Lugares como los humedales pueden ser considerados como lugares ASCT, pero no interviene en este caso el diseño (pues es natural) sino la intencionalidad del docente, quien dará una connotación especial y momentánea a un lugar que originalmente no está concebido ni pensado para tal función.

Capítulo VII. Recomendaciones

El desarrollo del trabajo constituye solo un punto de partida para sugerir el estudio de nuevas perspectivas que puedan contribuir en la construcción de los referentes y bases de la pedagogía urbana y ambiental, en este caso en lo referente a los lugares ASCT.

Se considera pertinente establecer estudios que permitan caracterizar los museos y centros de ciencia y tecnología en lo referente a su incidencia en la ASCT. De hecho, es pertinente anotar que durante la revisión bibliográfica no se encontraron referentes que muestren de forma detallada la funcionalidad de dichos lugares en una ASCT. En efecto, se encontraron referencias de evaluaciones de estos lugares que enfatizan respecto al tipo de usuarios, intereses de los mismos en sus exhibiciones, entre otros, pero no en si logran o no una ASCT y cómo lo hacen.

Se sugiere profundizar respecto a cómo puede involucrarse el uso de lugares de la ciudad para el desarrollo de los programas que existen dedicados a una ASCT, como Pequeños científicos y Ondas.

El desarrollo del trabajo abre la posibilidad de estudiar a profundidad el papel que cumple la ciudad en la ASCT y viceversa.

Bibliografía

- Acevedo, J. (2004) Reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Vol. 1 (1): 3-16
- Acevedo, J., Vázquez, A., Manassero, M. (2003) Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 2 (2), 32 p. <http://www.oei.es/innovamedia/oc039.htm>
- Adúriz-bravo, A., Izquierdo M., y Estany, A. (2002). Una propuesta para estructurar la enseñanza de la filosofía de la ciencia para el profesorado de ciencias en formación. Enseñanza de las ciencias. Vol. 20 (3): 465-476
- Aguilar, R., Hernández, E. ,Gutiérrez, L. ,y Roa ,D. (2006) El lenguaje de la Ciencia: interpretación de conceptos biológicos. En Revista Contactos 61. 58-65. <http://www.izt.uam.mx/contactos/ind-61.htm>
- Aguilar, T. (1999). Alfabetización científica y educación para la ciudadanía. Ediciones Narcea. España. ISBN 84-277-1289-8
- Aguirre, C., Vázquez, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. En: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 3 (3) p.339-362
- Amado, J. (2003). El lenguaje científico y la lectura comprensiva en el área de las ciencias. Blitz serie Amarilla. Navarra. España.
- Angulo F. (2003). La investigación sobre la formación del profesorado de ciencias. TEA. Número extra. 34-41

- Ares, F. (2002). La función de los museos en nuestra sociedad. En Revista internacional de los estudios vascos. . 47 (2) p.497-508
- Borja, J. (2007). Revolución y contrarrevolución en la ciudad global: las expectativas frustradas por la globalización de nuestras ciudades. En: Eure, Vol 33 (100). P.35-50 Consultado en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=19610003>
- Blanco, A. (2004). Relaciones entre la educación científica y la Divulgación de la ciencia *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 1(2) p. 70-86. http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_2/Educaci%F3n_y_Divulgaci%F3nCient%EDfica.pdf
- Briceño, J. y Tafur, M. (2011). Caracterización del diálogo guía-estudiante en un museo interactivo de Ciencia y Tecnología de Bogotá (Colombia). En: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 10 (2). p.289-306
- Cajas, F. (2001). Alfabetización Científica y Tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico. En: Enseñanza de las Ciencias 19 (2), p.243-254
- Campanario, J. M. (1999). La ciencia que no enseñamos. En: Enseñanza de las Ciencias 17 (3), p.397-410
- Campanario, J. M. (2003). Contra algunas concepciones y prejuicios comunes de los profesores universitarios de ciencias sobre la didáctica de las ciencias. Enseñanza de las ciencias. 21 (2). p. 319-328.
- Carrascosa, J. Fernández, D., Gil D. y Orozco A. (1993). Análisis de algunas visiones deformadas sobre la naturaleza de las ciencias y

las características del trabajo científico. Enseñanza de las ciencias. Número Extra, p.43-44

- Carullo, J. (2002). La percepción pública de la ciencia: el caso de la Biotecnología. Red Regional de Bioseguridad. Biolac Biotechnology for Latin America and the Caribbean.
- Cepeda, M; Torres, M. (2009) Aproximación a las concepciones de alfabetización científica en estudiantes del PCLB de la UPN. Tesis de grado. Biblioteca UPN
- Cerda, H. (1996) La investigación total. Editorial Magisterio. Santafé de Bogotá.
- Colciencias. 2011. Programa ONDAS. En http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/programa-ondas
- Colciencias. Subdirección de programas estratégicos. 2006. Lineamientos generales del programa ONDAS. Documento En revisión.
- Colciencias. 2008. Informe de reconstrucción del programa ONDAS. Informe 06-08. Ruta Metodológica. En: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/wiki_ondas/ProgramaOndasInforme06-08Cap4.pdf
- Corraliza, J. (2000). Vida urbana y exclusión social. En: Intervención social. 9 (2). P.169-183
- Cuesta, O. (2010) Pedagogía urbana, convivencia ciudadana y aprendizaje por reglas. En: Revista Educación y desarrollo social. 4(2) p.176-188
- David, J. (2011). Piercing y peinados alternativos como estéticas corporales de los adolescentes en la escuela: tensiones e imaginarios. Trabajo de grado Maestría en Educación, Universidad Pedagógica Nacional

- DPN (Departamento Nacional de Planeación). Cartilla 2019 Visión Colombia II centenario. Fundamentar el crecimiento y desarrollo social den la ciencia, la tecnología y la innovación. 2006. ISBN958-8025-77-7. Grupo OP gráficas S.A.
- Dueñas, M. (2008). Museos de ciencias. Consultado en: http://dgrzar.net63.net/museo/pdf_museo/MUSEOSDECIENCIA.pdf
- Echevarría, I., Morentín, M., Cuesta, C., Zamalloa, T. (2010). Particularidades sobre los centros de ciencias interactivos y el aprendizaje de las Ciencias. En: Paulo Freire revista de Pedagogía Crítica. Año 9 (8). p.111-126
- Edwards, M., Gil, D., Vilches,A., y Praia, J. (2004). La atención a la situación del mundo en la Educación científica. Enseñanza de las Ciencias, 22 (1). 47-64
- Fernández, I., Gil D., Carrascosa J., Cachapuz A. y Praia J. (2002). Visiones Deformadas de la Ciencia Transmitidas por la Enseñanza. Enseñanza de las Ciencias. Vol 20 (3): 477-488
- Fernández, I., Gil, D., Vilches, A., Valdés, P., Cachapuz, A., Praia, J., Salinas, J. (2003). El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia. En: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2 (3). 331-352
- Fourez, G. (1994). Alfabetización científica tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Ediciones Colihue S.R.L. Buenos Aires Argentina. ISBN 950-581-637-5
- Fourez, G. (1997): Alfabetización científica y tecnológica, acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias, Ed Colihue, Buenos Aires Argentina.

- García, Y. (2009). Aportes de la Biotecnología para el desarrollo de una alfabetización Científica en el aula. Tesis de grado. Especialización Enseñanza de la Biología. Universidad Pedagógica Nacional.
- Garritz A. (2006) Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. Revista Iberoamericana de Educación número 42. 127-152 ISSN: 1681-5653 <http://www.rieoei.org/rie42a07.htm>
- Ghiso, A. 2003. Investigación educativa, sujetos, gramáticas y ecologías. *Apertura al conocimiento de los sujetos y de los universos posibles...*- FUNLAM - En http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/investigacion_ed.pdf
- Gil, D., Vilches, A. (2006) Educación ciudadana y alfabetización científica. Mitos y realidades. En: Revista Iberoamericana de Educación No. 42. p. 31-53
- Gil, D. (2005): y otros, ¿Cómo promover el interés por la cultura científica?, una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años, UNESCO, Santiago de Chile
- Gómez, M y Sanmartí, N. (1999). Reflexiones sobre el lenguaje de la ciencia y el aprendizaje. En Educación Química 11(2). p.266-273
- González, M. Metodología de la investigación social. Aguascalientes. España 1997 1ª edición.
- Guissasola, J y Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. En: Enseñanza de las ciencias. 25 (3). p.401-414
- Gutiérrez, G. y Orozco, J. (2007). Políticas tecnológicas en un escenario de gestión del Conocimiento en educación en revista iberoamericana de educación - número 45. pp.71-88. ISSN: 1681-5653

- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2003) Metodología de la Investigación. McGraw, Hill Colombia
- ICFES. (2010). Colombia en PISA 2009 Síntesis de resultados. Consultado en <https://icfesdatos.blob.core.windows.net/datos/Colombia%20en%20PISA%202009%20Sintesis%20de%20resultados.pdf>
- Jianmin, L. (2006). Estudio sobre la popularización de la ciencia en las ciudades modernas. En: Quartz No. 38. P.72-82
- Jiménez, M. (2003) Comunicación y lenguaje en la clase de ciencias. En Enseñar ciencias. Impriméis. España
- Jodelet, D. (2010). La memoria de los lugares urbanos. En: Alteridades. Vol. 20 (39), p. 81-89
- Lemke, J. (1997) Aprender a hablar ciencia. Ed. Paidós Ibérica. España
- Lozano, Mónica., *et al.* 2010. Catálogo de programas y proyectos para el desarrollo de la cultura científica en niños, niñas y jóvenes. Panorámica mundial. Sistema de evaluación permanente del programa ONDAS. Observatorio colombiano de ciencia y tecnología.
- Manjarrés, M. 2007. La investigación como estrategia pedagógica del programa ONDAS de Colciencias. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP - UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” San José, Costa Rica En: <http://www.cientec.or.cr/pop/2007/CO-MariaManjarres.pdf>
- Martín-Díaz, M.J.; Gutiérrez J, y Gómez Crespo, M.A. (2005). Alfabetización Científica ¿Para qué y para quienes? ¿cómo lograrla?. En Enseñanza de las ciencias. Número extra VII congreso Páramo, P. Mera, a.; (2007) Pedagogía Urbana: Antecedentes, caracterización y desafíos.

- Mercado, S., Terán , A., y Landázuri, A. (2007) La ciudad: Un análisis teórico desde la psicología ambiental. En Psicología para América Latina. Revista Electrónica internacional de la Unión Latinoamericana de Entidades de Psicología. No. 10. ISSN: 1870 - 350X. Consultado en <http://www.psicolatina.org/10/ciudad.html>
- Molina, E. (2007). Escuela y Educación fuera del aula: Contribución de los escenarios exteriores al aprendizaje. Revista Iberoamericana de Educación. Noviembre. 44(4) Revisado en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1937Ruiz.pdf>
- Morentín, M. (2010) Los museos interactivos de ciencias como recurso didáctico en la formación inicial del profesorado de Educación primaria. Consultado en: http://www.ehu.es/argitalpenak/images/stories/tesis/Ciencias_Sociales/Los%20museos%20interactivos%20de%20ciencias%20como%20recurso%20didactico%20en%20la%20formacion%20inicial%20del%20profesorado%20de%20Ed.%20Primaria.pdf
- Nájera, E. (2008) Esbozos para una pedagogía urbana pertinente a los desarrollos educativos en las ciudades. Colectivo de Pedagogía Social (COPEO). En Revista Polis 7 (20). p.73-83
- Orlik, Y., Hernández, L., Suarez, Z., Torres, B., Navas, A. y Piña, C. (2004) Popularización de la ciencia y la tecnología y su utilización en la escuela en los países del CAB. Secretaría Técnica de los organismos nacionales de Ciencia y Tecnología de los países del convenio Andrés Bello. . Serie: documentos de ciencia, tecnología e innovación de los países del CAB. Bogotá. Colombia
- Padilla, J. (s.f.) El concepto de centro interactivo de ciencias. Consultado en

http://www.concyteg.gob.mx/ideasConcyteg/Archivos/17022006_CONCEPTO_CENTRO_INTERACTIVO_CIENCIAS.pdf

- Páramo, P. (2002) En busca de la identidad del bogotano: interacción con el pasado de la ciudad en el espacio público. Territorios. 8 p.63-84.
- Páramo, P. (2004) Algunos conceptos para una perspectiva optimista de vivir la ciudad. En ; Territorios. No. 10-11
- Páramo, P. (2007). El significado de los lugares públicos para la gente de Bogotá. Editorial Universidad Pedagógica Nacional ISBN: 9789588316284.
- Páramo, P. (2009) Pedagogía urbana: elementos para su delimitación como campo de conocimiento. En: Revista Colombiana de Educación No. 57. p.14-27
- Páramo, P. (2010). Aprendizaje situado: Creación y modificación de prácticas sociales en el espacio público urbano. En: Psicología y sociedades Vol. 22 (1). p.130-138
- Parodi, Maria., L. 2002 .*La Escuela Investiga. La Experiencia del Programa Cuclí-Pléyade*, COLCIENCIAS.
- Patiño, Zaida, et al., et al. (2006). Segundo informe ONDAS Bogotá. Documento borrador .CIUP. UPN
- Perales, F. y Cañal de León, P. (2000) Didáctica de las ciencia experimentales. Ed. Marfil. Alcoy, España
- Plata, Maria,E. (2007). La investigación: estrategia pedagógica en el programa ONDAS. Cuadernos de pedagogía No. 4. En: http://aplica.uptc.edu.co/Publicaciones/CuadernosPsicopedagogia/Documents/N4_Articulo6.pdf
- Reynoso, E., Sánchez, C., Tagüeña, J. (2002). Lo “glocal” nueva perspectiva para desarrollar museos de ciencias. En Elementos 59. p. 33-51

- Rodríguez, J. (1999). El palimpsesto de la ciudad: La ciudad educadora. Consultado en <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/229/51.htm>
- Rojas, Héctor M. 2008. La importancia de las políticas públicas de formación en investigación de niños, niñas y jóvenes en Colombia, para el desarrollo social. Revista latinoamericana de ciencias sociales niñez y juventud 6(2).
- Salazar, D. (2009). El sentido de lugar desde el contexto escolar. UPN. En: http://egal2009.easyplanners.info/area03/3247_Salazar_Ariza_Deisy_Paola.pdf
- Segarra, A., Viches, A., Gil, D. (s f). Los museos de ciencias como instrumentos de la alfabetización científica. En: <http://www.uv.es/vilches/Documentos/Museos%20de%20ciencias.pdf>
- Sutton, C. (1997), Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje, en *Alambique*, V.12, pp. 8-32
- UNESCO. (2005). Hacia las sociedades de conocimiento. <http://www.unesco.org/publications> ISBN 92-3-304000-3. Consultado en <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Velázquez, A. (2006). La alfabetización científica y tecnológica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física. En: Revista Iberoamericana de educación. No. 38/1 (ISSN: 1681-5653) <http://www.rieoei.org/deloslectores/1197Velasquez.pdf>
- Vélez, Carlos Mario. (2005) Apuntes de metodología de la investigación. Universidad EFIT. Medellín. Versión 2.5.
- Vidal, T. y Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. En: Anuario de Psicología Vol. 36 (3). p. 281-297

- Westerman, W. (2007) Los procesos de privatización de la vida y del conocimiento. Fundación para la difusión del conocimiento y el desarrollo sustentable. ISBN 978-987-22486-2-8
- Wynne, H. (2002) Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OECD para la evaluación internacional de estudiantes. En Enseñanza de las Ciencias 20 (2) p.209-216

ANEXOS

ANEXO 1.

Sistematización de resultados cuestionario A.

Objetivo	Determinar características atribuidas por la población objeto de estudio a la ACT o ASCT
Codificación	Se codificó el instrumento con la letra A y con número seguido de la letra para cada cuestionario.
Muestra	35 docentes en formación de la Licenciatura en Biología de la UPN, quinto semestre. 15 hombres y 20 mujeres

Categoría	Subcategoría	Códigos	Evidencia
Conceptos relacionados con Ciencia y Tecnología	Conocimiento	A1, A2,A8,A14, A23, A27, A29, A30	A23 <i>“Son campos de conocimiento encargados y referentes a las innovaciones con una mirada desarrollista y progresiva”</i>
	Desarrollo	A1, A2, A8, A12, A32, A33, A34	A8 <i>“desarrollo, investigación, conocimiento”</i>
	Innovación	A4, A13, A17, A18, A26, A27, A30	A17 <i>“innovación ,futuro, inteligencia”</i>
	Investigación	A6, A7, A8,A10,A10, A12, A15, A16, A20,A22, A25, A29, A30	A10 <i>“Distintos proceso de investigación para el avance en determinados casos.</i> A25 <i>“ Investigación acerca de las relaciones entre los seres vivos y los procesos que tienen y las principales afecciones que causan los seres humanos en sus desarrollos”</i>
	Avance	A16, A19, A22, A18, A28, A29, A31, A33, A34, A4, A7, A19	A33 <i>“ La ciencia y la tecnología pueden ser expresadas como avance y desarrollo”</i>
	Contexto	A3, A4, A5, A35, A12	A5 <i>“Hacen parte de la cotidianidad. Permiten reconocer desde otras perspectivas el entorno”</i>

	Experimentación	A15, A34	<i>A15 “experimentación, fundamentado matemáticamente con leyes que pueden ser comparadas”.</i>
Definición de ACT	Apropiación social de la ciencia y la tecnología	A1, A2,A3,A4,A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A17, A18, A19, A20, A21, A23, A30, A31, A34, A35	<p><i>A8 “ Si la ciencia sigue aislando el sujeto del objeto , su esencia seguirá siendo confinada a laboratorios de prueba y la tecnología es una necesidad de todos como derecho”</i></p> <p><i>A34 “ Cuando se hable de alfabetización nuestro pensamiento nos lleva a la idea de conocer algo y ese algo se conoce cuando se apropia socialmente porque se empieza a interactuar con ese conocimiento y a relacionarse con el contexto”</i></p> <p><i>A10 “ Y que debe haber un acercamiento de la ciencia y la tecnología puesto que no se toma en cuenta la población, luego de esto debe haber una apropiación social para generar procesos que permitan generar un cambio.”</i></p>
	Acercamiento a la ciencia y la tecnología	A2, A7, A9, A10, A11, A12, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A23, A24, A25, A28, A29	<i>A7 “Todos hacen parte de una serie de procesos enlazados entre si, que buscan un determinado fin, pienso que para poder alfabetizar en algo científico tecnológico, es necesario saber del tema, apropiarse, para posteriormente llegar a ser divulgado en otros medios y contribuyendo a humanizar”</i>
	Información en medios de comunicación referente a C y T	A2, A3, A4, A7, A9, A12, A17, A21 , A23	<i>A21 “ La alfabetización es un término que atañe a todo un proceso, que parte de recibir información indirecta, para luego acentuarla en socialización con todos en su contexto, con más individuos, para aprehender un algo, que en este caso es la ciencia y la tecnología. “</i>

			<i>A2 “ Es necesario que los fundamentos filosóficos y teóricos de las distintas disciplinas salgan de la academia y se fundan dentro de las masas populares, no basta con solo informar, sino es necesario entender y promover las consecuencias de una visión científica del mundo”.</i>
	Divulgación de la C y T	A2, A4, A7, A9, A12, A17, A19, A23, A24, A30	<i>A23 “Retoma las temáticas y las aborda de una u otra manera y su meta no es la enseñanza aprendizaje sino la divulgación de este conocimiento y la generación de conciencia alrededor de este tipo de conocimiento”</i>
	Cultura científica	A1, A2, A3, A4, A5, A7, A9, A11, A12, A13, A15, A16, A17, A19, A21, A22, A23, A24, A25, A26, A27, A30, A32, A33, A35	<i>A35 “ Ciencia y tecnología deben tener una apropiación en la sociedad para crear una cultura científica en la que se involucren niños, jóvenes y adultos para la solución de problemas sociales”</i> <i>A27 “ Porque cuando se hace este tipo de alfabetización, es transmitir cultura científica en todo tipo de personas, ellos son la excusa de aquella alfabetización, la cultura científica encierra lo científico y la tecnología.”</i>
Finalidades de la ACT	Promover cambio cultural	A1, A9, A17, A19, A11, A15	<i>A1 “ Revolución , cambio de los hábitos culturales que no permiten el verdadero progreso de la sociedad”</i> <i>A9 “La vida cotidiana y social cultural importante. Si forma así identidad propia cultural”</i>
	Vincular C y T en la cotidianidad	A5, A13, A10, A22, A23, A26, A29, A32, A34. A35	<i>A5 “ La relación es estrecha dado que la construcción de la alfabetización permea, contextos bajo diferentes perspectivas en este sentido es fundamental que mediante lo que se construya en la escuela se lleve a la cotidianidad”.</i>
	Promover el	A8, A10, A19, A21,	<i>A8 “La finalidad es permitirle al sujeto de a pie conocer</i>

	conocimiento	A23, A27, A29,	<i>otras formas de ser y estar en el mundo , de permitirle observar lo que ocurre a diario de forma, analítico crítico y acercarlo a un mundo que han tratado de elitizar”.</i>
	Informar	A11	<i>A11 “Una de las finalidades es la información, otra es como lo dice nuestro “querido” gobierno de progreso y culturización con países del primer mundo”</i>
	Popularizar la C y la T	A12, A14,	<i>A12 “ la alfabetización científico tecnológico debe tener como objetivo el empoderamiento de las dos para que pueda ser utilizada parra uso del pueblo, “para todos todo” y desde ahí generar conciencia y ver como nos oprime para reconocerla y aprovecharla con fines colectivos”</i>
	Promover educación científica y mostrar su importancia	A26 A 15	<i>A 15 “Cuando se habla de ciencia y tecnología se hace necesario pensar en una transformación en las prácticas de los sujetos que son permeadas por su cultura y el contexto social, pienso que esa alfabetización en ciencia y tecnología puede llegar a arrancar e incluso eliminar algunas prácticas socio culturales referidas a loas experiencias. Puede que esa alfabetización se haga con una intención de mejorar pero la idea es presentar una identidad”.</i>
	Formar ciudadanos	A31, A27	<i>A 31 “La finalidad es formar ciudadanos para la sociedad a la cual faltan valores sociales a través de la enseñanza. Su relación con la vida cotidiana es como sujeto como estamos inmersos u consumidos por la tecnología</i>
Quién realiza ACT	Maestro	A5, A8, A11, A18, A21, A23, A24, A27, A30, A32, A33	<i>A5 “el maestro. En la academia se dan las interacciones dinámicas que conllevan a la realización de la alfabetización en ciencia y tecnología”.</i>

			<p>A27 “todas las personas que hagan trabajo social como licenciados en cada una de las áreas específicas”.</p> <p>A33 “Los maestros ya que ellos pueden transformar dicho conocimiento científico para alfabetizar a la comunidad. Lo hacen mediante sus clases y o espacios no convencionales”</p>
	Multinacionales e internet	A11 A 32	A11” Multinacionales extranjeras, maestros y en internet y la hacen por medios de comunicación, charlas, encuestas, etc.”
	Expertos	A32	A 32 “docentes, ingenieros, padres de familia, expertos y técnicos”
En dónde se realiza ACT	Parques temáticos	A8, A16	A8 “Museos, galerías parques temáticos acercando por medio de la percepción”
	Planetario	A6, A15	A15 “Esa alfabetización a estado a cargo de lugares como museos, humedales, el planetario, jardín botánico entre otros, que son instituciones que se encargan de especializarse con el fin de poder llevar una información a los ciudadanos del común y lo hacen por medio de visitas guiadas, con el fin de que se complemente una educación recibida en la escuela”
	Universidad	A4, , A26, A28, A32, A35	A26 “ las instituciones de educación superior, los centros de desarrollo tecnológico del país, las multinacionales, el ministerio de educación nacional”.
	Bibliotecas	A4	A4 “Bibliotecas, Luis Ángel Arango, Virgilio Barco, Biblioteca Nacional, etc.”
	Jardín Botánico	A2, A7, A12, A15, A16, A19, A22	A15 “Esa alfabetización a estado a cargo de lugares como museos, humedales, el planetario, jardín botánico entre otros, que son instituciones que se encargan de especializarse con el fin de poder llevar una información

		<i>a los ciudadanos del común y lo hacen por medio de visitas guiadas, con el fin de que se complemente una educación recibida en la escuela”</i>
Aulas ambientales	A19	<i>A19 “ Humedales: muchos de estos en la ciudad tienen programas de aulas ambientales patrocinados por la secretaria de ambiente donde se explica y sensibiliza a la gente frente a su entorno natural”</i>
Colciencias	A2, A29	<i>A29 “ Colciencias promoviendo las investigaciones en instituciones educativas”</i>
Colegios	A23, A28, A32, A35	<i>A23 “Esta alfabetización la prestan entidades de carácter público o privado, se prestan muchas veces en esos mismos sitios e incluso en aulas de colegios públicos, dicha alfabetización es prestada generalmente por maestros ya sea normalistas o licenciados etc.”</i>
Museos	A2, A6, A7, A8, A12, A13, A15, A16, A19, A22, A28, A32	<i>A22 “ Museo de los niños: dan a conocer y explicar porque suceden situaciones problemáticas esto lo explican principalmente a niños”.</i>
Empresas tecnológicas	A30, A34	<i>A34 “Generalmente las empresas de tecnología y ciencia que realizarían esta alfabetización a través de programas investigativas de publicidad a nivel televisivo y de diarios o revistas dando una breve explicación que impacte para que se puedan causar preguntas en las personas y llevarlos a consultar”.</i>
“Maloka”	A2, A4, A6, A7, A10, A12, A13, A20, A22, A25, A29, A32	<i>A29 ““Maloka” muestra a las personas la relación que existe con las ciencias y las tecnologías incentivando a la investigación de C y T”.</i>
Humedales	A2, A12, A15, A19	<i>A15 “Esa alfabetización a estado a cargo de lugares como museos, humedales, el planetario, jardín botánico entre otros, que son instituciones que se encargan de especializarse con el fin de poder llevar una información a los ciudadanos del común y lo hacen por medio de</i>

			<p>visitas guiadas, con el fin de que se complemente una educación recibida en la escuela”</p> <p>A19 “ Humedales: muchos de estos en la ciudad tienen programas de aulas ambientales patrocinados por la secretaria de ambiente donde se explica y sensibiliza a la gente frente a su entorno natural”</p>
	Exposiciones	A2, A4, A13, A32	A2 “Exposiciones itinerantes (a las cuales nunca he ido por su costo pero que quisiera) pero se fundamentan en una transmisión de conocimiento aunque utilizan grandes artefactos para la enseñanza, es preferible un niño con una lupa y un educador en el aula con dedicación”.
	Educación no formal	A17	A 17 “ la alfabetización en entidades la hacen desde el campo de la educación no formal es una manera distinta de aprendizaje”.
	Centros de desarrollo tecnológico	A26	A26 “Las instituciones de educación superior, los centros de desarrollo tecnológico del país, multinacionales, el ministerio de educación nacional”
Cómo se realiza ACT	De forma conductista	A32	A32 “Conductista, no tiene presente ideas propuestas de la sociedad”
	Talleres y charlas	A10, A11, A21	A10 “a partir de talleres o charlas en espacios como “Maloka” se da ese proceso de alfabetización”.
	Solo como información	A1, A2, A15, A19	A1 “Realmente las entidades se encuentran permeadas por el factor lucrativo relegando lo que debe ser y para todos o sencillamente solo terminan informando”.
	Programas de investigación	A34	A34 “Generalmente las empresas de tecnología y ciencia que realizarían esta alfabetización a través de programas investigativas de publicidad a nivel televisivo y de diarios o revistas dando una breve explicación que impacte para que se puedan causar preguntas en las personas y llevarlos a consultar”.

	Con la publicidad	A34	A34 <i>“Generalmente las empresas de tecnología y ciencia que realizarían esta alfabetización a través de programas investigativas de publicidad a nivel televisivo y de diarios o revistas dando una breve explicación que impacte para que se puedan causar preguntas en las personas y llevarlos a consultar”.</i>
	Con guías	A16	A16 <i>“Se encuentran instituciones como jardines botánicos parques temáticos, museos e historia natural y exploración no se si allí se pueda hablar de una plena alfabetización debido a que las personas que la orientan son guías que aprenden un discurso y lo repiten. En este sentido no considero que allí se pueda hablar de alfabetización”.</i>
Aspectos favorables de promover la ACT	Acercar al conocimiento	A19, A3, A35, A8, A10, A11, A13, A20	<p>A19 <i>“el aspecto más significativo es el empoderamiento del conocimiento científico”.</i></p> <p>A20 <i>“Favorable: más conocimiento científico, el abrir espacios para la expansión del conocimiento: conocer”.</i>A10 <i>“ es favorable por que se da a conocer otras miradas que tal vez las personas no dan importancia y que a su vez permean la mayoría de procesos en la sociedad”</i></p> <p>A11 <i>“Lo favorable es la globalización del conocimiento y la accequibilidad en el mismo”</i></p>
	Relación con la cotidianidad	A5, A7, A 22, A23	<p>A5 <i>“ la comunidad crea una visión más crítica de la cotidianidad y la evidencia en su contexto”.</i></p> <p>A22 <i>“Se logra comprender situaciones de la vida cotidiana”.</i></p>
	Permite igualdad	A1, A12	A12 <i>“Cuando el uso es para desarrollar actitudes de</i>

			<i>respeto e igualdad el conocimiento se hace coherente y reflexivo”.</i>
	Permite información	A2,A15, A17, A30	<i>A30 “Más acceso a la información avance tecnológico y nuevas estrategias de educación”.</i> <i>A2 “Favorable a que puede llevar a una información que este en búsqueda de la verdad en un momento dado”</i>
Aspectos desfavorables de promover la ACT	ACT con fines lucrativos	A1, A12,	<i>A1 “ Para los pocos que se lucran con saberes que deben ser de todos”.</i> <i>A12 “la alfabetización se usa para generar más opresión o crear educación para le trabajo, es desfavorable porque no se logra un empoderamiento del conocimiento y solo se utilizaría para fines mercantilistas”.</i>
	Se generan visiones erróneas de la C y T	A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8,	<i>A2 “Desfavorable en que las personas piensen que la ciencia es neutral (cosa que es lo que casi siempre se nos dice) y sin ningún sesgo de clase engañando a la población”.</i> <i>A6 “Si se da con una visión sesgada, puede que repercuta en una mala información y por ende un mala interpretación”.</i> <i>A8 “caer en el positivismo al pensar que solo la ciencia tiene la razón”,</i>
	Genera desigualdad	A26, A12, A28, A30, A35,	<i>A26 “El alcance a toda la población y al desarrollo de la humanidad un ideario de una sociedad pensándose en las soluciones para facilitar y garantizar un bienestar”.</i>

			<p>A28 “desarrollo de competencias sin igualdad de condiciones porque no todos tienen los mismos destrezas y habilidades para manejar ciertas tecnologías”</p> <p>A30 “de dependencia y menos acceso a personas pobres, se deja de lado lo rural”.</p>
	Conduce a la pérdida de identidad cultural	A19, A15, A25	<p>A15 “lo desfavorable que se puede perder una identidad cultural que ha sido transformada por un desarrollo”</p> <p>A19 “ puede convertirse en un proceso de adoctrinamiento de la población”</p> <p>A25 “ las desventajas son que se puede llegar a perder las conductas y las costumbres que caracterizan la sociedad y perder aquella cultura ambiental que se tiene”.</p>

Sistematización de resultados cuestionario B.

Objetivo	Determinar elementos atribuidos por la población objeto de estudio a los lugares que propician una ACT o ASCT
Codificación	Se codificó el instrumento con la letra B y con número seguido de la letra para cada cuestionario.
Muestra	35 docentes en formación de la Licenciatura en Biología de la UPN, quinto semestre. 15 hombres y 20 mujeres

Categoría	Subcategoría	Códigos	Evidencia
Papel de la ciudad en la ACT	Ciudad Proporciona espacios para ACT	B10, B11, B12, B17, B19, B20, B21, B25, B28, B29, B30, B32, B33, B34, B35, B15, B23	<i>B10 “Juega un papel importante ya que es a partir de esta en donde se generan esta clase de procesos en variados contextos”</i>
			<i>B12 “La ciudad juega un papel importante ya que dentro de ella yacen la publicidad incesante, la invasión tecnológica, la descomposición del medio ambiente y del hombre lo que de no generarse de la manera correcta repercute es mas daño”.</i>
			<i>B15 “La ciudad ha sido un ente activo en todo lo relacionado con esa alfabetización ya que es ella la que cumple con unas exigencias para que los sujetos que la constituyen se vean forzadas a aprender”.</i>
			<i>B17 “La ciudad juega un papel importante puesto que de ella depende promover dichas actividades”</i>

		<p><i>B20 “La ciudad es un espacio abierto donde se juega un papel importante porque permite abrir espacios de interacción entre las personas y el conocimiento C y T”.</i></p> <p><i>B21 “como escenario que permita contextualizar esa alfabetización debido a “cosas” que se presentan”</i></p> <p><i>B25 “La ciudad es la principal fuente de alfabetización en C y T por su densidad de población”</i></p> <p><i>B34 “pues es donde se propaga más la alfabetización además por la cantidad de población que existe en las ciudades es donde más se da a conocer innovaciones en ciencia y tecnología”.</i></p>
Ciudad como resultado de la ciencia	B3	<i>B3 “las ciudades son el resultado de la aplicación de la ciencia”</i>
Ciudad como escenario para la tecnología	B5,	<i>B5 “la ciudad aunque permite reconocer mayor tecnología quita la posibilidad de reconocer la ciencia con una mirada a lo cotidiano”.</i>
Ciudad como escenario de comunicación	B4, B12, B24, B26	<p><i>B4 “la ciudad juega un papel relevante en la alfabetización científico tecnológica debido a que hace una gran manipulación de medios de comunicación por entes internacionales y nacionales para la hegemonización total”</i></p> <p><i>B26 “un medio de comunicación y transmisión de conocimiento”</i></p>

	Ciudad como escenario de desigualdad	B2	<i>B2 “la ciudad no es un espacio homogéneo y si también es construida legal e ilegalmente desde las relaciones de las clases sociales y para mi este papel es tan bueno pero en algunos sectores de la población como malísimo hacia los más vulnerables”</i>
Lugares en Bogotá para una ACT	Jardín botánico	B1, B5, B9,B10, B11, B15, B17, B22, B28	<i>B10 “Jardín botánico: carácter público que permite la comprensión de distintos procesos inmersos en la C yT”.</i>
	Escuelas	B2, B4, B16, B27,B33	<i>B33 “Considero que esos lugares son las instituciones educativas ya que allí se cuestiona y reconfigura ese papel de la ciencia como aquella que aporta al desarrollo de la sociedad y a la mejora de la calidad de vida del sujeto”</i>
	“Maloka”	B2, B3, B8, B9, B10, B11, B12, B14, B15, B17, B20, B21, B22, B25, B26, B28, B29, B30,B B32, B34	<i>B3 ““Maloka”: interacción con los diferentes hechos científicos tanto físicos, químicos , biológicos” B17 “;”Maloka”: privado porque no todas las personas pueden tener acceso a esos lugares”</i>
	Museos	B2, B5, B8, B11, B14, B15, B19, B21, B25, B28. B29, B32	<i>B14 “por lo general involucran el arte pero también es un espacio que puede darse para incluir C y T” B25 ““Maloka”, museo de los niños entre otros, por que son los que enseñan basadas en avances científico tecnológicos”</i>
	Salitre	B3, B9	<i>B3 “como la física incentiva a experimentar grandes cantidades de adrenalina”</i>
	Colciencias	B34	<i>B34 ““Maloka”, Colciencias que son de carácter público y privado debido que llevan tanto a los</i>

			<i>visitantes como a las instituciones a tener un acercamiento con la ciencia y la tecnología en el caso de “Maloka” y Colciencias</i>
	Universidades	B4, B14, B28, B31	<i>B14 “Universidades cuando hay exposiciones de estos temas”</i>
	Exposiciones	B4,B5, B11, B17, B19, B32	<i>B11 “Camila, exposiciones en bibliotecas LAA”</i>
	Humedales	B8, B12, B15, B19	<i>B11 “humedales: su objetivo no es la de transmitir esa enseñanza pero bajo sus condiciones de conservación lo permiten”</i> <i>B19 “son espacios públicos que permiten ejercer una alfabetización desde lo informal o lo formal desde lo estatal o desde otro ámbito”</i>
	Bibliotecas	B8, B11, B20, B32	<i>B20 “Luis Ángel Arango, es una biblioteca pública permiten la interacción entre las personas y la C y la T.”</i>
	Parques	B19, B26, B35	<i>B26 “El SENA, parque tecnológico”</i>
Características De un lugar ACT	Tienen una estructura diseñada para ACT	B4,B6, B8, B11, B13, B19, B22, B23, B24, B26, B29, B32, B33, B34	<i>B6 “tiene objetos que permiten un acercamiento hacia lo que es un concepto definido a partir de unos estudios que permitieron ubicarlos”</i> <i>B8 “Lugares amplios con objetos para observar y tocar (interactuar con los sentidos)”</i> <i>B11 “Un lugar diseñado adecuadamente en su infraestructura, como zonas temáticas, guías (juegos y recreaciones temáticas y científicas)”</i>
	Utiliza guías y expertos	B11, B13, B20, B22, B32	<i>B13 “Se caracteriza por estar impregnado de ciencia y tecnología, por tener personas que conozcan del tema y que sea muy llamativo pero que las personas</i>

			<p><i>se interesen por aprender acerca de eso”</i></p> <p><i>B20 Presenta las siguientes características: personas con altos grados de conocimiento, implementación de tecnología y espacios con alto grado de ciencia”</i></p> <p><i>B22 “personal con conocimientos acerca de una determinada ciencia”</i></p>
	Posibilita interacción, discusión y reflexión	B1, B34, B21, B26, B35	<i>B1 “Incidir, generar una reflexión un cambio en el sujeto , trascender a su espacio de vida”</i>
	Permite apropiación de C y T	B5, B13	<p><i>B5 “Una apropiación de C y T de los conocimientos la cual evidencia la potencialización y caracterización de dichos conocimientos”</i></p> <p><i>B13 “Se caracteriza por estar impregnado de ciencia y tecnología, por tener personas que conozcan del tema y que sea muy llamativo pero que las personas se interesen por aprender acerca de eso”</i></p>
	Presenta innovaciones y avances	B17, B21, B30, B35	<p><i>B17 “Innovación, presentación de proyectos de investigación y avances tecnológicos”</i></p> <p><i>B21 “elementos interactivos que funcionan a prueba y error y permiten llegar a una idea por medio del descubrimiento”</i></p>
Exposiciones itinerantes como lugares para ACT	No son lugares para ACT	B1, B8, B19, B31, B35	<p><i>B1 “No si son como las que han estado con altos costos siendo excluyentes para generar esa alfabetización a los que se quiere llevar”</i></p> <p><i>B19 “pueden constituir una herramienta educativa en</i></p>

		<p><i>espacio, no lo creo, pues no es constante y muchas veces no es accequible”</i></p> <p><i>B31 “no ya que no hay una programación o un procedimiento”</i></p>
Si pueden constituirse en lugares ACT	B2, B3, B4, B5, B6, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16, B17, B18, B20, B21, B22, B23, B24, B25, B26, B27, B30, B33, B34	<p><i>B10 “si son espacios para el acercamiento al a C y T ya que a partir de las dinámicas que se presentan se hace de manera facilitada.”</i></p> <p><i>B11 “si pues son lugares que generan conocimiento científico que puede ser básico o medio y promover el desarrollo social y familiar”</i></p> <p><i>B12 “si porque aunque no estén todo el tiempo ni en el mismo lugar ofrecer este tipo de conocimiento”</i></p> <p><i>B17 “si por que por medio de esas presentaciones se pueden hacer acercamientos más interactivos”</i></p> <p><i>B20 “ las exposiciones itinerantes si son lugares para acerca la C y T por que cuando hay un intercambio de conocimiento hay un acercamiento a la tecnología”</i></p> <p><i>B33 “si, sin embargo es necesario que esas exposiciones itinerantes estén guiadas por una persona que oriente a la comprensión de lo que se observa ya que muchas veces se observa sin saber que se quiere observar”</i></p>
Acercan al conocimiento	B8, B13, B27, B22, B32, B64,	<i>B8 “acerca al ciudadano del común, deja de aislar la ciencia solo para los científicos.”</i>

Aspectos favorables de los lugares ACT			<i>B13 “hacen que las personas se trasladen a otros lugares para aprender cosas”</i>
	Permiten integrar teoría y práctica	B3, B22	<i>B3 “el entendimiento de las teorías científicas en la práctica de la misma”</i>
	Aportan al desarrollo	B25	<i>B25 “lo favorable, el uso de la tecnología y la ciencia aportan a los procesos de desarrollo de Bogotá, incrementando su infraestructura y mejorando las condiciones de vida de nosotros”</i>
	Integran la C y T a la cotidianidad	B20	<i>B20” los lugares que promueven la alfabetización de la C y T son los lugares valga la redundancia que permiten unir lo cotidiano con la C y T”.</i>
Aspectos desfavorables de los lugares AC	Costos y acceso	B24, B29	<i>B24 “costos de la entradas “</i>
	Carácter privado	B8, B29, B10	<i>B8 “algunos son de índole privada y poco mencionados”</i> <i>B10 “debe ser siempre de carácter público para el aprovechamientos de estos espacios”</i> <i>B29 “desfavorable que algunos no sean públicos puesto que limita el personal que pueda asistir no sería para todos”</i>
	Interfieren con lo cultural	B4, B20,	<i>B4 “interfiere con la cultura”</i> <i>B20 “apartan lo cultural”</i>
	Solo conducen al entretenimiento	B 21	<i>B21 “que se puede quedar en solo entretenimiento y dinamismo en juego y llamativo”</i>
	Rutinario	A34	<i>B34 Desfavorable que son lugares que pueden volverse rutinarios y por eso pasa a ser desapercibido cuando ya se conoce”</i>

	No tienen siempre personal capacitado	B32	<i>B32 “personas no capacitadas algunas muy conductistas”</i>
Objetivo de los lugares ACT	Informar	B2, B3, B4, B8, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16, B18, B20, B21, B22, B23, B25, B26, B28, B29, B32, B33, B34, B35	<i>B2 “informan debido a que no invitan a ir mas allá de los contenidos que ponen ni dan una metodología para investigar el mundo”</i> <i>B12 “por medio de la experiencia informan, demuestran y educan en C y T”</i> <i>B14 “solo informan, no muestran en profundidad lo que es la C y T.”</i>
	Demostrar	B3, B4, B10, B11, B12, B13, B19, B20, B21, B25, B28, B29, B32, B33, B35	<i>B13 “depende, pero en su mayoría informan o demuestran , porque un proceso educativo para mi implica una interacción de seres humanos para intercambiar saberes y conocimientos y en estos lugares se transmite un conocimiento”</i> <i>B21 “informan y demuestran, en vista de las actividades dinámicas que allí se ejecutan y no pasan de allí debido a la carencia de historicidad y profundidad de aprehensión (no aprender)”</i>
	Educar	B3, B4, B9, B10, B11, B12, B20, B25, B28, B29, B33, B35	<i>B25 “si en la mayoría de los casos estos lugares enseñan acerca de las temáticas expuestas sobre Cy T, por ello, existen instructores, programas y juegos interactivos”</i> <i>B29 “creo que hace los 3 por que informan sobre los avances, hacen demostraciones realizando inventos donde las personas pueden interactuar y educan relacionando la academia con la práctica</i>

			<p><i>experimental”</i></p> <p><i>B33 “siempre y cuando tengan claro que están educando a un ciudadano pero no a un científico, la alfabetización debe tener claro que se busca formar un ciudadano que con conocimientos en ciencias aporte a la sociedad. No digo con esto que el científico no lo pueda hacer, sino que en ocasiones se creen formar científicos pero no ciudadanos”</i></p>
Relación Lugar ACT y usuario	Emisor- Receptor	B2, B13, B15, B16, B18, B20, B22, B23, B25, B32	<p><i>B15 “hay una relación de emisor-receptor y no se construye el conocimiento a partir de las prácticas”</i></p> <p><i>B16 “que las personas van por curiosidad y solo reciben una transmisión de conceptos”</i></p>
	Participación por interés	B26, B28, B30	<p><i>B28 “por los intereses que las personas poseen”</i></p> <p><i>B30 “un interés por la ciencia y la tecnología “</i></p>
	Económica	B19	<i>B19 “relaciones económicas”</i>
Reglas de los lugares ACT	Comportamientos ciudadanos	B19, B29	<i>B19 “comportamientos ciudadanos”</i>
	Normas de comportamiento	B2, B9, B15, B17, B11, B25, B26, B22, B21	<p><i>B9 “exigir las reglas de Bogotá, ética, respeto, compartir”</i></p> <p><i>B11 “horarios, normas básicas de convivencia, entrada, saluda y pago”</i></p>
Papel del docente en lugares ACT	Mediador	B3, B4, B12, B20, B30, B34	<i>B20 “el papel de los docentes es primordial por que es el mediador que permite la interacción entre el estudiante-maestro”</i>
	Guía	B13	<i>B13” si es un guía de lugar, su papel se reduce a eso, si es un visitante con un grupo de personas, pienso que pueda ampliar su labor pues lleva un</i>

			<i>proceso de tiempo con estas personas”</i>
	Promoción conocimiento	B35, B26, B11, B27, B31, B33, B16	<i>B26 ”promover una conciencia crítica y reflexiva sobre el papel que estas juegan en nuestra cotidianidad, guiar y promover el conocimiento científico”</i>
	Informante	B17, B23, B24, B25	<i>B23 “son los encargados de brindar dicha información en la mayoría de los casos”</i> <i>B25”estos son los encargados de proporcionar información adicional en la que están mostrándoles la de los instructores guías”</i>
	Acompañamiento	B14	<i>B14 “Por lo general lleva a los estudiantes a otros espacios”</i>
Recomendaciones para un lugar ACT	Financiación	B1, B8, B11	<i>B11 “Gratuidad, cobertura, financiamiento por parte del estado a personas estrato 2 y 1, 0 y comunidades de ámbito rural”</i>
	De carácter público	B23	<i>B23” primero deberían ser sitios públicos adaptados para dichos procesos y que son brindados desde el ministerio de educación de la mano de alguna institución de educación superior que tenga especialización en el campo de las temáticas a alfabetizar. Por último, creo que el tiempo de dicha alfabetización debiese ser un poco más extenso para garantizar mejores resultados”</i>
	Abordar problemas cotidianos	B3, B10, B23, B23	<i>B10”Debe partir del contexto y de las problemáticas que se presentan”</i>
	Cobertura	B4, B18, B19, B20, B21, B29, B32, B8, B26, B11, B12,	<i>B19 “que sea accequible a toda la población”</i> <i>B20”yo pienso que deberían ser mas abiertos, para todas las personas, pero no interferir con la cultura”</i>
	Fomentar cultura	B22	<i>B22 “que se genere una cultura ciudadana, el</i>

	ciudadana		<i>cuidado del entorno, el reconocimiento del otro</i>
	Usar guías	B29	
	Componente Práctico	B14, B7, B15, B28	<i>B15 “las relaciones deben ser más estrechas y permitir que el aprendizaje sea por medio de los sentidos”</i>
	Soporte pedagógico	B12, B16	<i>B16 Debería incluirse el aspecto pedagógico”</i>
	No sesgar información	B25	<i>B25 “información acerca de los beneficios y debilidades del avance científico tecnológico y además la viabilidad de los casos para cada sector”</i>

