



LOS MUSEOS COMO HERRAMIENTAS POTENCIALES PARA LA ENSEÑANZA  
DE LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES

LILLIANA EUGENIA SÁNCHEZ MARÍN  
GUILLERMO ANDRÉS MARÍN ÁLZATE

Asesor: Carlos Arturo Soto Lombana

Título otorgado: Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias  
Naturales y Educación Ambiental

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Línea de investigación: relación escuela-museo

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

2014

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PAG</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>6</b>
<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>20</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>22</b>
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

## 1. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como fin exponer la forma como algunos espacios no convencionales aportan a la educación ambiental y su impacto en las personas, ya que la crisis planetaria en el campo ecológico, debido a la mano del hombre, ha configurado la formación de ciudadanos conscientes como una parte importante de las actividades escolares, además se encuentra referencia a estos temas en los ámbitos no formales e informales llevando a la conciencia ambiental a ser un punto relevante en las discusiones políticas, económicas, culturales y sociales.

Como punto de partida para la investigación se tomó como referencia el trabajo de doctorado de Mario Helí González Morales de la universidad de Valencia España del año 2006, titulado, “Papel de los museos de ciencias en el tratamiento de los problemas del mundo”. El cual consistía en analizar el papel que pueden jugar los museos de ciencias y las exposiciones temporales en la dimensión de la educación ciudadana (González, 2006).

Entrado el siglo XXI, la humanidad ha recibido como herencia del siglo anterior una Tierra con muchos desafíos y problemas pendientes de solución, que se han acumulado y agravado hasta el punto de enfrentarnos a una auténtica crisis planetaria (González, 2006).

Tales amenazas provienen, en buena medida, del uso y abuso en la explotación de los recursos naturales. Así, el consumo de combustibles fósiles ha generado un rápido aumento de gases de efecto invernadero, que está provocando un cambio climático global encadenado a varios fenómenos asociados (Folch, 1998; Vilches y Gil-Pérez, 2003; McNeill, 2003; Lynas, 2004; Appenzeller y Dimick, 2004; Glick, 2004; Montaigne, 2004; Morell, 2004. Citado por González, 2006). El aumento de la temperatura terrestre promedio incide en la muerte de miles de especies, la fusión de los polos, el derretimiento de los glaciares, el aumento del nivel del mar, las inundaciones, o el incremento de la frecuencia e intensidad de las catástrofes (Lynas, 2004).

Hoy día, pues, podríamos estar poniendo en peligro nuestro propio nicho ecológico bajo la amenaza del calentamiento global. De persistir esta tendencia, se alterarían los patrones climáticos en todo el mundo y aparecerían, como algunos indicadores vienen señalando ya en la actualidad, fenómenos como el deshielo de glaciares, el incremento del nivel marino, la transformación de praderas en desiertos y la modificación de las regiones fértiles (González, 2006).

De tiempo atrás se viene insistiendo, desde diferentes ámbitos, en la necesidad de que la educación ponga una especial atención a la preparación de los ciudadanos y ciudadanas para hacer frente a la situación de crisis planetaria que estamos viviendo (Bybee, 1991; Naciones Unidas, 1992; Orr, 1995; Vilches y Gil-Pérez, 2003. Citado por González, 2006). El llamado que se hace a la educación para la formación de personas o individuos consientes, reflexivos, críticos y propositivos ante las problemáticas ambientales no se debe restringir solo a la labor de la escuela, sin embargo ésta aporta en gran medida a la alfabetización ambiental. Desde la visión del ministerio de educación y del medio ambiente (2002) se plantea que todo trabajo en Educación Ambiental debe ser interinstitucional e intersectorial. Ninguna institución por sí sola puede abordar la totalidad de la problemática ambiental. El trabajo en Educación Ambiental no corresponde a un solo sector sino que debe hacerse coordinadamente entre los diferentes sectores y miembros de una sociedad y/o comunidad, los problemas del ambiente no se pueden tratar, exclusivamente, según su dimensión natural físico química y biológica. Es indispensable considerar simultáneamente su dimensión humana, es decir, tener en cuenta las implicaciones demográficas, psicosociales, técnicas, económicas, sociales, políticas y culturales.

Por otro lado la UNESCO (2005) cree que para poder conceptualizar la educación para el desarrollo sostenible debe darle al desarrollo sostenible un papel de catalizador del cambio social. Así mismo, decir que si bien el desarrollo sostenible está íntimamente ligado a las ciencias naturales biológicas, económicas y políticas es, además y sobre todo una cuestión de cultura ya que está basado en los

valores fundamentales de todo ser humano y en la manera como se percibe las relaciones entre nosotros, con nosotros mismos, con los otros y con la naturaleza.

Por lo anterior se puede decir que los problemas actuales del planeta se han convertido en un asunto relevante para todos los campos de la sociedad, desde este punto de vista la educación ambiental se ha convertido en el eje transversal de muchas instituciones de educación no formal que se han preocupado por que las personas se concienticen y reflexionen sobre temas que apuntan directamente a la relación de éste con el ambiente.

Es así como los museos entran a jugar un papel importante dentro de la educación ambiental, convirtiéndose en herramientas importantes para las escuelas y su labor en las áreas ambientales. Por otro lado, los museos consideran a los centros escolares como un público muy importante debido a que la gran mayoría de los visitantes de los éstos son escolares, aproximadamente el 70% (Pastor, 2002. Citado por Vanegas et al. 2010), además las escuelas están muy motivadas y convencidas de la utilidad del museo como recurso que facilita el aprendizaje; los profesores creen que la educación en los museos enriquecen su proyecto docente; las visitas a los museos ofrece soluciones para comprender conceptos (Sutera, 2002).

Desde este punto de vista se considera pertinente poner la mirada sobre las instituciones museísticas y observar como desde sus programas y exposiciones se abordan las problemáticas ambientales que aquejan al planeta y determinar si los visitantes perciben y reflexionan desde su experiencia, dentro de las exhibiciones, los mensajes referentes a problemáticas de sostenibilidad.

Es pues la investigación sobre este campo pertinente para ser abordada y puede arrojar conclusiones que ayuden a los parques, museos e instituciones educativas a conformar equipo que contribuya a la concientización y formación de individuos en educación ambiental.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

En el presente capítulo se muestran los referentes teóricos que fueron tenidos en cuenta para esta investigación. Los aspectos tratados dentro del capítulo y que se desarrollan dentro de éste, se articulan entre sí para dar un sustento conceptual al trabajo. En la primera parte se hará alusión a la educación ambiental y su importancia tanto en la escuela como fuera de ella; como segundo punto se tratará la relación estrecha que existe entre las instituciones museísticas y las escuelas y como dicha relación es beneficiosa para la población escolar y por último se muestra la importancia que tienen los museos a la hora de abordar problemáticas ambientales.

### **Educación ambiental**

El uso, desuso y cuidado del Medio Ambiente es un tema que durante los últimos años ha tomado una gran importancia, dado los graves desequilibrios ambientales en todo el mundo (Ministerio de educación de Chile, 2013). Después de la segunda mitad del siglo XX las actividades humanas dejaron de tener consecuencias locales, debido a esto, durante las últimas décadas muchos problemas han adquirido un carácter global que ha convertido “la situación del mundo” en objeto directo de preocupación. El deterioro ecológico no sólo requiere de otras formas de conocimiento científico, más directamente, confronta a la humanidad con su primera crisis mundial verdadera, (González, 2006). Por esta razón, la educación ambiental está ganando importancia y espacios, pasó a ser considerada una de las principales estrategias para la superación de la crisis ambiental (Nicollier y Velasco, 2009. Citado por Rodríguez, 2011).

Hablar hoy de planeta en riesgo es hablar de una situación de auténtica emergencia planetaria (Bybee, 1991 citado por Vilches & Gil, 2008), en el sentido de que los riesgos no están acotados localmente, sino que se extienden a todo el planeta, afectando a todos los ecosistemas y amenazando, si no se adoptan urgentemente las medidas que se precisan, con una nueva gran extinción de la

que la humanidad sería principal causante y, en última instancia, víctima (Lewin, 1997. Citado por Vilches & Gil, 2008). Ésta, es el resultado de comportamientos individuales y colectivos orientados a la búsqueda de beneficios particulares y a corto plazo, sin atender a sus consecuencias para los demás o para las futuras generaciones (Vilches & Gil, 2008). A este respecto se dice que dicha situación se debe, en buena medida, al uso y abuso en la explotación de los recursos naturales. Así, el consumo de combustibles fósiles ha generado un rápido aumento de gases de efecto invernadero, que está provocando un cambio climático global encadenado a varios fenómenos asociados (Folch, 1998; Vilches y Gil-Pérez, 2003; McNeill, 2003; Lynas, 2004; Appenzeller y Dimick, 2004; Glick, 2004; Montaigne, 2004; Morell, 2004. Citado por González, 2006).

Los avances científico-tecnológicos han sido unos instrumentos muy poderosos y que sus propios creadores, los humanos, han alterado el medio ambiente en gran escala, lo cual está contribuyendo decisivamente a amenazar la existencia de muchas especies sobre la faz de la Tierra, incluyendo a los propios seres humanos (Sagan 1996, citado por González, 2006).

Desde la constitución de 1991, el ministerio de educación nacional, al tanto de las responsabilidades que la carta magna le asigna al gobierno y a la sociedad civil en lo que ha educación ambiental se refiere, se planteó la necesidad de poner en marcha un programa que apuntara a responder al reto propuesto en dicha constitución y que atendiera la necesidad de incluir, de forma sistemática, la dimensión ambiental tanto en el sector formal como en los sectores no formal e informal de la educación en el marco de sus competencias y responsabilidades (Torres, 1996).

Wilches Chaux (2006) entiende la educación ambiental como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. La educación ambiental en consecuencia,

debe ser una educación para el cambio de actitudes con respecto al entorno en el cual se desenvuelven los individuos y las colectividades, para la construcción de una escala de valores que incluya la tolerancia, el respeto por la diferencia, la búsqueda de consenso, la participación, la equidad, la justicia (Torres, 1996). Desde esta perspectiva, la educación ambiental debe ser intercultural. Para su desarrollo es fundamental el reconocimiento de la diversidad cultural y el intercambio y el diálogo entre las diferentes culturas (MEN & MMA, 2002). También es necesario tomar en cuenta que la educación ambiental debe formar a las personas en la parte científica y en la comprensión de los fenómenos que nos rodean y que están estrechamente relacionados con el medio en el que viven los sujetos. Pues el medio es un sistema caracterizado por poseer un gran número de componentes de naturaleza diferente en interacción continua (Alda, sin fecha). En conclusión, La educación ambiental es necesariamente interdisciplinaria. Como perspectiva para analizar realidades sociales y naturales atraviesa todas las ramas del conocimiento y necesita de la totalidad de las disciplinas para su construcción. La educación ambiental debe ser integral y buscar la confluencia de las diferentes ramas del conocimiento de manera coordinada alrededor de problemas y potencialidades específicos (MEN & MMA, 2002).

En este punto se hace necesario que la escuela se vincule de forma activa en los procesos de formación de ciudadanos que comprendan las situaciones referentes a problemáticas ambientales locales. Desde el MEN & MMA (2002) se plantea una escuela en la que los criterios de integración e interdisciplina se hagan realidad a partir de proyectos participativos, cogestionarios y autogestionarios que permitan desarrollar en el individuo no solamente conocimientos sino valores y actitudes que incidan en la construcción de una concepción del manejo del ambiente. Esta concepción debe ser acorde con el desarrollo propio de la comunidad a la que pertenece y de la sociedad de la cual hace parte y debe participar en la formación de agentes de cambio, multiplicadores conscientes de su papel transformador dentro de una comunidad. Desde la mirada de Pherson y Hernández (sin fecha) se puede trabajar la educación ambiental en función del desarrollo sostenible desde la escuela asumiendo una perspectiva más crítica, analítica y participativa,



donde el sujeto tenga una posición activa frente al conocimiento, las habilidades y valores y sea capaz de generar cambios en la vida natural y social actual a favor del medio ambiente sin comprometer las condiciones futuras.

Por otro lado, la situación compromete a los agentes educativos de todos los niveles y contextos sobre la necesidad de un cambio de actitud crítica frente a las problemáticas ambientales actuales y situaciones de la vida cotidiana. A pesar del escepticismo con que actualmente se han visto los logros educativos, se cree que las instituciones del área pueden y deben cumplir un papel protagónico en la formación de ciudadanas y ciudadanos que estén en capacidad de enfrentar los retos de la humanidad en este momento histórico (Geli, Junyent y Sánchez, 2004; Piñero et al., 2006. Citado por González, 2006).

La educación ambiental plantea un reto para la escuela en cuanto que para poder responder a la complejidad de los problemas ambientales es fundamental transformar el sistema de conocimientos, crear una nueva epistemología y una nueva pedagogía que den cuenta de una nueva racionalidad ambiental (Tobasura & Sepúlveda, 1997). En este punto el mismo autor repone, la cuestión ambiental permite que la comunidad educativa de manera concertada, con un enfoque sistémico e interdisciplinario, de respuesta a los problemas ambientales de su interés. Desde el punto de vista pedagógico esta orientación permite poner en práctica elementos de la pedagogía activa para que el estudiante de manera autónoma vaya construyendo su propio conocimiento. El conocimiento solo puede ser elaborado por el que aprende a partir del desequilibrio creado por la confrontación entre el nuevo conocimiento ambiental y sus concepciones, sus vivencias previas y sus propios procesos de pensamiento (*Op. cit.*).

Ni siquiera cuando el currículo incluye elementos de educación ambiental se suele estudiar la problemática global de la situación del mundo, dado que, como ha señalado la investigación, se abordan, en general, problemas ambientales con enfoques locales –aquí y ahora- y reduccionistas. Es decir, se pone el acento casi exclusivamente en el medio “natural”, sin tomar en cuenta sus relaciones con otros

factores económicos, culturales, político estrechamente relacionados (González y De Alba, 1994; Tilbury, 1995. Citado por González, 2006).

Básicamente la educación ambiental tiene como objetivo según Torres (1996) la formación del individuo porque abre una perspectiva vital a través del manejo de las diversas variables de la dinámica de la vida y logra ubicar al individuo como un ser natural y a la vez como un ser social. Doble visión que le permitirá al individuo ser consciente de su realidad y dinamizar los procesos de cambio, buscando siempre un equilibrio en el manejo de su entorno.

La Educación Ambiental debe propiciar la construcción permanente de una escala de valores que les permita a los individuos y a los colectivos relacionarse de manera adecuada consigo mismos, con los demás seres humanos y con su entorno natural, en el marco del desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida (MEN & MMA, 2002).

Ilustrando tan sólo algunas de las múltiples interacciones en la conservación del patrimonio natural ya se ha comentado la necesidad de transformar la ética en la relación hombre-sociedad-naturaleza no humana, y para ello es imprescindible la educación de las personas por lo que una de las vías, aunque no exclusiva, es a través del sistema formal de enseñanza en todos los niveles y en especial de las generaciones más jóvenes, en una doble intención, porque serán los adultos del mañana y por la influencia que podrían ejercer desde ya en sus padres (Páez, 2008).

### **Relación museo escuela**

Teniendo en cuenta que en la actualidad la escuela no es el único lugar donde se adquieren conocimientos de tipo científico, aunque es la fuente principal de estos (Vanegas, et al. 2010), la educación no formal e informal también entregan contenidos científicos a las personas, pero estos influyen en los resultados obtenidos en la escuela (Vásquez y Manassero, 2006. Citado por Vanegas et al. 2010).

Según la definición de educación no formal de Cardarelli y Waldman (2009) incluye formas de instrucción promovidas por el agente educativo, siendo la situación de aprendizaje buscada por ambas partes, en esta definición podría entrar el museo pues, existe la intención del éste por enseñar y de algunos visitantes, pero no siempre existe la predisposición del receptor o visitante por adquirir algún tipo de contenido cuando asiste a los museos, éstos han sido tomados como un lugar de ocio para las personas. Cremers (2002) expresa lo siguiente, el hombre busca constantemente la distracción y la diversión; libra batallas, juega a las cartas o corre tras una pelota. A veces, decide visitar un museo. Bajo esta nueva acepción se puede decir que el museo tiende a generar educación informal, que es definida por Cardarelli y Waldman (2009) como aquella en la que el aprendizaje se da al azar, en un proceso de osmosis entre las personas y el ambiente. Según la National Science Foundation (2009. Citado por Vanegas, et al. 2010) define la educación científica informal como actividades de aprendizaje voluntarias y autodirigidas, para todos; motivada por intereses intrínsecos, curiosidad, exploración, manipulación, fantasía, realización de la tarea e interacción social.

En la presente investigación el museo será utilizado como un ente que entrega educación no formal y el cual será aprovechado por la escuela como una herramienta para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia (Vanegas, et al, 2010), pues existe evidencia de que el aprendizaje es un fenómeno social situado, que se puede beneficiar al incorporar otros escenarios científicos y culturales, diferentes a la escuela, como los museos, que permiten experiencias y formas de aprender distintas (Falk & Dierking, 1992. Citado por Vanegas et al. 2010). La concepción de “dar una vuelta” por el museo o participar “sin un objetivo concreto” en actividades se está abandonando a cambio de un trabajo de colaboración entre museos y escuelas y en los que se identificaran datos esperados como imprevistos (Xanthoudaki, 2002). Los resultados obtenidos serán de gran apoyo para determinar como la mediación del museo puede, o no ayudar a los estudiantes a apropiarse y aclarar contenidos científicos que han sido tratados en la escuela.

Los museos consideran a los centros escolares como un público muy importante debido a que la gran mayoría de los visitantes de los éstos son escolares, aproximadamente el 70% (Pastor, 2002. Citado por Vanegas et al. 2010), además las escuelas están muy motivadas y convencidas de la utilidad del museo como recurso que facilita el aprendizaje; los profesores creen que la educación en los museos enriquecen su proyecto docente; las visitas a los museos ofrece soluciones para comprender conceptos o relativas a condiciones espaciales (Sutera, 2002). Entonces se ve la necesidad de realizar aproximaciones entre el museo y la escuela; en este punto los museos pueden ayudar a que las escuelas mejoren el uso de sus recursos favoreciendo el contacto entre profesores y educadores del museo. Las oportunidades de reunirse con el personal del museo proporcionan la información y las ayudas necesarias para organizar y sacar provecho a la visita. Además, se debe planear, diseñar y poner en practica la colaboración con los centros escolares, teniendo en cuenta que el trabajo debe basarse en materias de interés común utilizando los recursos de ambas instituciones, también es importante dar a conocer el trabajo llevado a cabo por ambas instituciones y los resultados obtenidos de dicho trabajo (Sutera, 2002).

El incremento del uso de los museos por los centros escolares subraya la necesidad de desarrollar una relación de cercanía entre estas dos instituciones y de considerar el museo como uno de los recursos fundamentales de enseñanza aprendizaje (Sutera, 2002). El papel educativo de los museos ha resurgido de forma extraordinaria en todo el mundo (Xanthoudaki, 2002), esto ha conllevado a que la educación adquiriera un papel prioritario en los museos (ICOM 2002, 8; Calamandrei 2002. Citado por Xanthoudaki, 2002). Largos periodos de investigación en metodología de comunicación, aprendizaje de los estudiantes y su comportamiento han sido parte importante para que la visión del museo se enfoque en una educación que va más allá de una transmisión didáctica y lineal del conocimiento (Xanthoudaki, 2002).

Además de las estrategias convenidas por los museos con los profesores, los museos y la escuela deben abordar problemáticas referentes a los estudiantes y

las interacciones de los escolares con las instalaciones museísticas, las exposiciones, los mediadores, los objetos, las diferencias de lenguaje entre el museo y los estudiantes y las dinámicas que utiliza el museo para impartir el conocimiento científico. En este punto el reto de los mediadores es doble, pues tienen que adaptar el saber a un medio y a situaciones artificiales en las que retome un sentido en el marco de nuevas circunstancias lo que produce fenómenos de transposición y además deben presentar y acompañar las actividades de interacción del alumno con ese medio (Soto, et al, 2012).

La mediación, entendida por el grupo GREM como la relación de transposición que resulta de la intervención de los agentes institucionales del museo en función de la concepción activa del público escolar, pasa de ser un simple problema de reducción de los discursos sobre el saber (Soto, et al, 2012). Desde esta nueva perspectiva, los objetos no se consideran una posesión del experto, se constituye más bien un proceso educativo de “búsqueda de conocimiento” que se desarrolla mediante la interrelación entre el objeto-documento y el conocimiento y las experiencias personales del visitante (Pearce 1990; Falk and Dierking 2000. Citado por Xanthoudaki, 2002). A la relación mediador-visitante se le une el maestro lo que genera la articulación de tres componentes que se vuelven irreductibles en un sistema didáctico al interior de una situación de enseñanza aprendizaje (Soto, et al, 2012).

Las relaciones entre maestro estudiante son según Sensevy (2007) reguladas por un contrato didáctico el cual es un sistema de hábitos que engendra por sí mismo un sistema de expectativas. Brousseau (1980. Citado por Sensevy, 2007) define contrato didáctico de la siguiente forma “conjunto de comportamientos (específicos) del maestro que son esperados por el alumno y al conjunto de comportamientos del alumnos que son esperados por el maestro. Estas relaciones pueden ser entendidas de una mejor manera si son trabajadas desde la noción de juego didáctico y para describir la acción del maestro en dicho juego se utilizan las categorías de; definir, devolución, regular e institucionalizar (Sensevy et al. 2007). Estas categorías permiten un acercamiento más útil con el museo considerándolo

como un recurso de enseñanza en el cual se realizan muchas interacciones que dan como resultado aprendizajes (Soto, et al, 2012).

En el esfuerzo de los museos por educar, éstos han implementado nuevas formas de mediación debido a que en el trabajo educativo formal los educadores rara vez tienen la posibilidad de acceder directamente a los nichos ecológicos donde se produce y se organiza el saber (Joshua, 1998. Citado por Soto et al. 2012). Es por esto que Brousseau (2007. Citado por Soto et al. 2012) propone que los agentes mediadores (docentes y educadores del museo) realicen un trabajo de puesta en escena, de organización de situaciones en el que los parámetros de la situación permitan construir un ámbito ecológico artificial a partir del cual los educandos movilizan elementos del saber en los procesos de construcción de los conocimientos (Soto, et al, 2012).

### **Museos y educación ambiental**

La responsabilidad de la enseñanza y concientización de las problemáticas ambientales no deben recaer exclusivamente sobre la escuela. Falky & Dierking (2002. Citado por Angulo, et al, 2012), sostienen que solamente el 3% del tiempo de vida de un ciudadano común pasa en el entorno escolar, por lo tanto, la mayor parte de su aprendizaje tiene lugar a través de experiencias de libre elección, como las que puede vivir en un parque natural, un zoológico, un jardín botánico, un museo, un acuario o incluso en ambientes virtuales como los que ofrece Internet.

Janousek (2000. Citado por Guisasola y Morentin, 2007) proporciona una tipología de útil y sencilla para clasificar los museos y centros de ciencia:

- “Museos de primera generación”, representados por los museos tradicionales de ciencia y técnica que están orientados a la presentación de la ciencia a través de paneles y colecciones de objetos históricos.
- “Museos de segunda generación” o “Museos interactivos de ciencias”, museos de ciencias que se centran preferentemente en analizar y exponer

el orden natural del universo, las leyes y principios fundamentales de la ciencia.

- “Siguierte generación de museos” (Koster, 1999. Citado por Guisasola y Morentin, 2007), representados por exposiciones que tienen como objetivo problemas relacionados con interacciones ciencia-tecnología- sociedad y medio-ambiente, centrados más en el hoy y el mañana que en el pasado y que contemplan múltiples puntos de vista. Desarrollan experiencias temáticas que permiten considerar al MC (museo de ciencias) como una inversión para valorar recursos a lo largo de la vida y establecen relaciones con otras instituciones, de forma que puedan combinar recursos para un impacto mayor en la colectividad y servir como plataforma no corporativista para discutir problemas sociales relativos a la ciencia y la tecnología. Una nueva generación de museos y centros de ciencia está naciendo, y Koster describe este cambio como “un cambio de paradigma”, dirigido a explorar no sólo los fenómenos científicos, sino también los aspectos sociocientíficos contemporáneos.

Una de las finalidades de los museos y que compete a esta investigación, según Guisasola y Morentin (2007) es promover la cultura científica y técnica de los visitantes, dando a conocer sus consecuencias sociales, culturales, económicas y ambientales (alfabetización científica).

Se dice, que los museos juegan un rol trascendente en la coordinación y ejecución de la labor educativa, lo que incluye la conservación y protección de la naturaleza. Los museos presentan un conjunto de fortalezas que los hacen instituciones excelentes para la educación ambiental y la conservación de la naturaleza. Por otra parte los museos están vinculados con la comunidad, trabajan sistemáticamente con ella, aun cuando no hayan alcanzado considerarla y ubicarla en el rol protagónico que le corresponde dentro del propio trabajo del museo. A su vez, los museos involucran a todos los sectores sociales sin exclusión alguna; ancianos, niños, amas de casa, trabajadores, jubilados, religiosos, combatientes, científicos, artistas, entre otros (Páez, 2008).

Por otra parte Jaramillo (2007) afirma que si se habla de transformación, es porque algo necesita ser transformado. Porque se observan carencias en el medio es que vale la pena emprender cambios. El cambio no es un discurso gratuito que busca la simple originalidad, sino producto de una lectura del entorno, de haber detectado necesidades y carencias en la sociedad, en las que las instituciones museísticas, podía intervenir positivamente. Un museo debe verse como una entidad que tiene oportunidad de transformar, debe encontrar su sentido y su razón de ser en la transformación positiva del entorno donde se encuentra, debe, sobre todo enfocarse más en el trabajo con su comunidad, en los diferentes niveles de agregación de ésta.

Los museos deben y pueden traspasar sus paredes y abrazar el entorno, considerar un nuevo tipo de interacción con las comunidades, donde éstas también se reconozcan como protagonistas de la conservación y protección del patrimonio de la región que incluye no sólo el cultural, sino también el natural (Páez, 2008).

De acuerdo con lo anterior se puede decir que los jardines botánicos son museos vivos, abiertos, realizan investigación sobre los testimonios materiales del ser humano y de su medio ambiente, los cuales adquieren, conservan, comunican y exhiben, con propósitos de estudio, educación y deleite (ICOM, 1997 en Sierra, 2010 y Lowy, 2009. Citado por Rodríguez, 2011). Así mismo se constituyen en espacios ideales para la educación ambiental, las ciencias naturales y, especialmente, de la botánica como rama de la biología que estudia todos los aspectos de las plantas y sus interacciones con el ambiente, incluyendo las relaciones con el ser humano y con los animales (Sierra, 2010. Citado por Rodríguez, 2011).

Cabe mencionar que en Colombia se vienen desarrollando experiencias de educación ambiental en los jardines botánicos, de acuerdo con las características de cada región, consolidando metodologías pedagógicas que, valiéndose de la lúdica, establecen estrategias que facilitan el aprendizaje de las ciencias naturales (Adame, 2010. Citado por Rodríguez, 2011). Este objetivo favorece el aprendizaje,



el conocimiento del entorno del estudiante y su compromiso social con la conservación del ambiente local.

En contraste González (2006) en su investigación afirma que de forma global, se puede decir que los museos de ciencias no están prestando suficiente atención a los graves problemas con los que se enfrenta hoy la humanidad y, por lo tanto, no contribuyen a mostrar una visión global y adecuada de la situación del mundo. Sin embargo este autor en el análisis detallado de algunos museos en su doctorado ha observado claramente la intención de abordar la problemática global de la situación del mundo o, al menos, de contextualizar las adquisiciones de la tecnociencia, lo que se traduce en la incorporación de buen número de los aspectos que caracterizan la situación de emergencia planetaria y pueden contribuir a formar una ciudadanía consciente de dicha problemática.

Al respecto se encuentra en (Rodríguez, 2011) que los estudiantes al visitar espacios no convencionales, en este caso el jardín botánico, no mejoran sus calificaciones en ciertas temáticas, pero se observa que acciones como el cambio de actitud y comportamiento ante el medio aumentaron positivamente. La escasa evidencia disponible sobre el aprendizaje en los museos, sugiere que cuando el aprendizaje, el descubrimiento y la emoción, están presentes en la visita al museo, influyen sobre el desarrollo de actitudes y comportamientos deseables respecto a la conservación del ambiente y la sostenibilidad (Ballantyne & Packer, 2005. Citado por Angulo, et al, 2012).

Por otro lado, el Museo de Educación Ambiental San Pedro, pretende abarcar la totalidad de los recursos naturales, el uso que los humanos hacen de ellos, las consecuentes interacciones y, más importante aún, las soluciones que se tienen por medio del desarrollo sostenible, y su desvinculación conceptual de un espacio concreto, presentando los problemas de lo global a lo local (Museo de Educación Ambiental San Pedro, 2004).

En esta misma línea se encuentra el parque de las ciencias en Andalucía, España que dentro de sus instalaciones posee paneles solares, fomentando, además del

ahorro de energía, concienciar a la sociedad en el uso de las renovables y provocar un cambio de actitudes en beneficio de la conservación de nuestro planeta (Parque de las Ciencias, 2008).

Se piensa desde (González, Gil, & Vilches, 2002) que los museos pueden y deben contribuir a formar ciudadanas y ciudadanos responsables capaces de participar en la toma de decisiones adecuadas para la supervivencia del planeta, y deberían por tanto tratar de proporcionar una percepción global de los problemas y de las medidas que conviene adoptar. Ello permite pensar en la posibilidad de que los museos permanentes de ciencias incorporen dicha problemática y, en particular, alguna sección destinada a llamar la atención sobre la situación del mundo, a favorecer una mejor percepción de dicha situación y a impulsar la adopción de las medidas adecuadas para invertir el actual proceso de degradación.

Un buen ejemplo de lo anterior es El Museo San Pedro en Pamplona, España, que pone el acento no sólo en los recursos naturales y sus impactos sino también, y muy especialmente, en las expectativas de futuro, en la esperanza de que la humanidad supere los problemas que aquejan al planeta a través del desarrollo sostenible. Entre los objetivos propuestos dentro de dicha entidad museística se encuentra; dar a conocer y valorar los recursos ambientales y su interacción con las actividades humanas; sensibilizar sobre el cuidado de la naturaleza y sobre una relación armónica del ser humano con la misma; presentar el estado actual de esa relación y señalar perspectivas sostenibles hacia el futuro; contribuir a una educación ambiental permanente de la sociedad; facilitar las tareas docentes; construir un lugar de ocio útil; despertar la conciencia y el sentido de la responsabilidad de los ciudadanos y ciudadanas con respecto a los espacios naturales y su problemática, de cara a crear conductas globales y mecanismos de acción a favor de estos enclaves; transmitir conocimientos, motivación, compromiso e instrumentos necesarios para trabajar de forma individual y colectiva en la protección del entorno, fomentando actitudes y comportamientos de respeto hacia el medio ambiente, promoviendo su conservación y, en ciertos casos de impactos negativos, su transformación; fomentar entre las personas la

conciencia y preocupación por la interdependencia de los factores económicos, sociales y ecológicos; promocionar la educación ambiental como un proceso de carácter continuo, permanente, que alcance todos los niveles de enseñanza; proporcionar asesoramiento e información en el campo de la educación ambiental a todos aquellos agentes interesados en este ámbito: profesores, educadores ambientales, grupos y asociaciones, administraciones, etc (Museo de Educación Ambiental San Pedro, 2004).

En este aparte se muestra algunos referentes de las acciones de los museos para contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas consientes y críticas en lo que atañe en aspectos ambientales y de desarrollo sostenible e invitando, a los museos, a que se incorpore de forma clara y extensa, no meramente incidental, la atención a la actual situación de emergencia planetaria (Vilches et al., 2006. Citado por González, 2006).

### **3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Basados en la información contenida en el marco conceptual, en el cual se hace un recorrido por las diversas problemáticas ambientales actuales, la importancia y la relevancia de la educación ambiental tanto en los ámbitos formales como los no formales, y en la manera como los museos y parques de ciencias toman un protagonismo como agentes de una educación ambiental que se imparte fuera de los espacios físicos de las escuelas, pero en una estrecha relación con los estándares que se han planteado para éstas. En este punto se propone la siguiente pregunta problematizadora y los objetivos que guiaran dicha investigación monográfica.

#### **Pregunta de investigación**

¿Cómo están abordando los museos de ciencias de la ciudad de Medellín las problemáticas ambientales y el desarrollo sostenible en sus exhibiciones y espacios, y como éstas pueden ser herramientas potenciales para la enseñanza y aprendizaje de dichas temáticas?

#### **Objetivo general**

Identificar el potencial educativo de algunos museos de la ciudad de Medellín para la comprensión de las problemáticas ambientales y el desarrollo sostenible.

#### **Objetivos específicos**

Observar y analizar las diferentes exposiciones ofrecidas por algunos de los museos de ciencia de la ciudad de Medellín teniendo en cuenta todo lo referido con problemáticas ambientales y desarrollo sostenible.

Investigar por los programas educativos que proponen los museos en el campo de las problemáticas ambientales y el desarrollo sostenible, a través de una entrevista con la persona encargada del área educativa de cada museo.

Indagar con los visitantes de los museos, la percepción de problemáticas ambientales en las diferentes exposiciones de los museos, mediante la aplicación de una encuesta después del recorrido por la institución museística.

## 4. METODOLOGÍA

En este capítulo se abordan los aspectos metodológicos que guiaron la investigación monográfica y que fueron determinantes a la hora de dar respuesta a la problemática planteada en el marco de la línea de investigación museo - escuela. Como primer punto se muestra el diseño de las herramientas para la obtención de los datos y con qué fin fueron pensadas. A continuación se hace una presentación general de la aplicación de dichas herramientas en el campo y por último la forma en que se sistematizaron los datos obtenidos durante el proceso de recolección.

### **Diseño de instrumentos**

Para dar inicio al trabajo de monografía, después de planteado el problema de investigación, se da paso al diseño de los instrumentos necesarios y pertinentes para conseguir los datos que avalen el proyecto.

La primera herramienta que se diseñó, fue pensada para obtener información de las exposiciones de cada uno de los museos y consistió en una visita a dichas instituciones para realizar una observación minuciosa de las exhibiciones y anotar cualquier referencia a lo ambiental teniendo en cuenta una hoja de trabajo adaptada del doctorado de Mario Helí González (anexo 1).

La segunda herramienta consistía en una entrevista (anexo 2) a los encargados del área de educación de cada uno de los parques con el fin de indagar por los programas referidos a los temas ambientales, es decir, como ellos abordan dichos temas y los exponen al público visitante, además fue útil para hacer una contextualización de las instituciones.

El tercer instrumento fue una encuesta para los visitantes de los parques o museos (anexo 3). Con dicho instrumento se constató si existe un vínculo entre lo observado por los investigadores y lo expuesto por el encargado del área educativa de los museos. Así quedó en evidencia las posibles potencialidades que

los museo poseen y que aún no han sido explotados y que podrían ser útiles a los profesores de ciencias naturales al momento de abordar temáticas ambientales.

### **Aplicación de instrumentos en los museos**

Las herramientas fueron aplicadas de forma similar en cinco museos de la ciudad de Medellín (MUUA, Parque Explora, Planetario, Jardín Botánico y Museo del Agua), aplicando la misma guía metodológica; en primera instancia o fase I una observación detallada de cada una de las exposiciones de los museos, luego se pasaba a la fase II o entrevista con los funcionarios o encargados del área de educación de los parques y por último la aplicación de la encuesta a los visitantes o fase III. El cuadro uno resume las fases y los instrumentos utilizados.

*Cuadro 1*

<b>Fases de la metodología</b>		
<b>Fase</b>	<b>Nombre de la fase</b>	<b>Instrumento utilizado</b>
I	Observación de exhibiciones	Hoja de trabajo (anexo 4)
II	Entrevista a los funcionarios	Cuestionario (anexo 5)
III	Encuesta a los visitantes	Encuesta (anexo 6)
IV	Clasificación y análisis de datos	Tabla de clasificación (anexo 4)

La etapa de observación consistió en un examen minucioso de cada una de las exhibiciones ofrecidas por los parques. Para hacer una buena recolección de los datos se utilizó una cámara fotográfica con la que se registraba cualquier referencia a los temas inscritos en la hoja de trabajo acordada para esta investigación (anexo 1), para su posterior conteo, clasificación y análisis.

La segunda etapa de recopilación de datos fue la entrevista a los funcionarios de los museos y parques tenidos en cuenta para la investigación (anexo 2), ésta se

realizó de una manera informal y con previo conocimiento de los interrogantes. La indagación se hizo a partir de un derrotero impreso que se le entregaba al empleado del parque o museo y éste de una forma libre iba dando respuesta a las preguntas planteadas, además de otras que surgían en el momento por parte de los investigadores.

El último instrumento consistió en la realización de una encuesta a los visitantes de los parques o museos al momento de finalizar su recorrido. La encuesta se aplicó a veinte personas las cuales fueron tomadas al azar. La información obtenida fue consignada en unas hojas debidamente impresas para este fin (anexo 3).

Aunque la aplicación de las herramientas a los museos fue realizada de forma similar, no en todos los espacios fue posible ejecutar en su totalidad los instrumentos diseñados. En el cuadro dos se presentan un resumen de los museos visitados y los instrumentos que fueron utilizados en cada uno de ellos.

*Cuadro 2*

<b>Museos</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Instrumentos aplicados</b>
MUUA	calle 67 No 53 – 108, bloque 15	Observación Entrevista Encuesta
Parque Explora	Carrera 52 No 73 - 75	Observación Entrevista Encuesta
Planetario	Carrera 52 No 71-117	Observación Entrevista Encuesta
Jardín Botánico	calle 73 No 51D - 14	Observación Encuesta
Museo del Agua	Carrera 57 No 42-139	Observación Entrevista



La razón por la cual en el Jardín Botánico no se hizo entrevista al encargado del área de educación fue porque, se consideró que en este sitio, aunque no presentan exposiciones en la forma que lo haría un museo, si hace referencia constante a asuntos de tipo ambiental los cuales están distribuidos por todo el parque y era relevante para la investigación.

El apoyo por parte del Museo del Agua no fue suficiente para recolectar la información necesaria. Esto se vio reflejado en la entrevista; la cual fue desarrollada de forma virtual y no dando respuesta a todos los interrogantes planteados y las encuestas a los visitantes no fueron autorizadas.

### **Análisis y sistematización de los datos**

Para finalizar se procedió con la fase IV que consistía en el conteo, clasificación y análisis de los datos que fueron hallados en las instituciones museísticas a través de los instrumentos metodológicos antes descritos. Para dicho objetivo se procedió de tres maneras.

La primera fue para sistematizar el registro fotográfico adquirido en las diferentes visitas a los museos o parques. Las fotos se analizaban una por una y se contaba el número de veces que hacía referencia a uno o varios ítems propuestos en la hoja de trabajo; ejemplo, en el museo del agua en la sala “Gaia el planeta vivo” en la descripción del ecosistema de páramo se encontró la siguiente leyenda *“este ecosistema, es una elemental fuente de vida por ser la cuna de los principales ríos que proveen el agua para gran parte de la población. Sin embargo, el abuso del hombre amenaza su biodiversidad y afecta su función como regulador hídrico regional.”* Este comentario hizo referencia a pérdida de biodiversidad, degradación de ecosistemas, agotamiento de recursos y contaminación. El valor extraído de la leyenda se consignaba en una tabla o matriz de clasificación que poseía nombre de la exposición, problemática tratada y número de veces que se hacía referencia a las problemáticas y que se encontraron en toda la exposición (anexo 4).

Cada que se encontraba una foto con una referencia a cualquier temática tratada en la hoja de trabajo se iba sumando para al final tener el total de número de

veces que se hacía alusión a la problemática en la exposición. El proceso ya descrito fue utilizado para clasificar, contar y analizar todas las exhibiciones encontradas en los parques y museos que fueron visitados. Al final los datos eran ingresados en un software (Excel, 2010). Al programa se insertaban y seleccionaban los datos y en la opción insertar, columna se generaban las gráficas para un posterior análisis.

Las entrevistas realizadas a los funcionarios fueron tomadas con el objeto de hacer una contextualización de los museos y tratar de identificar los programas que las instituciones museísticas tenían para brindarle al público en las temáticas relacionadas con problemáticas ambientales y de desarrollo sostenible. La grabación obtenida fue escuchada por los investigadores y se extraía de ésta los programas ofrecidos, las actividades, convenios, el público más recurrente, además se hacía el contraste en la forma como cada parque o museo afrontaba o abordaba las problemáticas tenidas en cuenta para la investigación.

Para tabular las encuestas que se realizaron a los visitantes se procedió así; para la primera y tercera pregunta, al ser muy subjetivas para los visitantes, lo que se hacía era tomar las respuestas más relevantes y relacionadas con lo que se estaba investigando, más tarde se generalizaba y se contrastaba con los datos obtenidos en las exposiciones. Con los datos del segundo interrogante se utilizó un software (Excel, 2010) para graficar los resultados obtenidos. Al programa se insertaban y seleccionaban los datos y en la opción insertar, circular se generaban las gráficas correspondientes. Este fue el mismo procedimiento para sistematizar todas las encuestas.

## **5. ANALISIS DE RESULTADOS**

En este capítulo se mostraran los resultados recogidos durante el trabajo de campo que se realizó en los cinco museos que fueron muestra para la investigación. En primer lugar se abordará lo referente a los resultados obtenidos en la fase I o fase de observación en cada museo, después se dará paso al análisis de la entrevista realizada a los funcionarios de cada parque y por último se mostrará los datos obtenidos en las encuestas hechas a los visitantes de las instituciones museísticas.

### **Resultado de las observaciones**

En esta parte se mostrará los datos que fueron encontrados durante las observaciones a las exhibiciones de cada uno de los cinco museos, debidamente ordenados y clasificados en la matriz de clasificación (anexo 4).

### **MUUA**

A continuación se presentan los datos consignados en la matriz de clasificación del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia MUUA y las gráficas generadas a partir de la matriz, donde se evidencia con más claridad lo hallado.

Después de haber realizado el recorrido por las instalaciones del MUUA se encontraron los siguientes datos que hacen referencia a las herramientas potenciales que tiene el museo que contribuyen en la labor de los docentes en la enseñanza de problemáticas ambientales actuales.

### **Exposición itinerante**

**Tabla 1: matriz de clasificación exhibición Minerales y Minería en Colombia MUUA**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#<sup>1</sup></b>
Desarrollo sostenible	Minerales y minería en Colombia	8
Crecimiento demográfico	Minerales y minería en Colombia	1
Contaminación	Minerales y minería en Colombia	4
Agotamiento de recursos	Minerales y minería en Colombia	4
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	Minerales y minería en Colombia	3
Tecnologías sostenibles		
Pérdida de Biodiversidad	Minerales y minería en Colombia	5

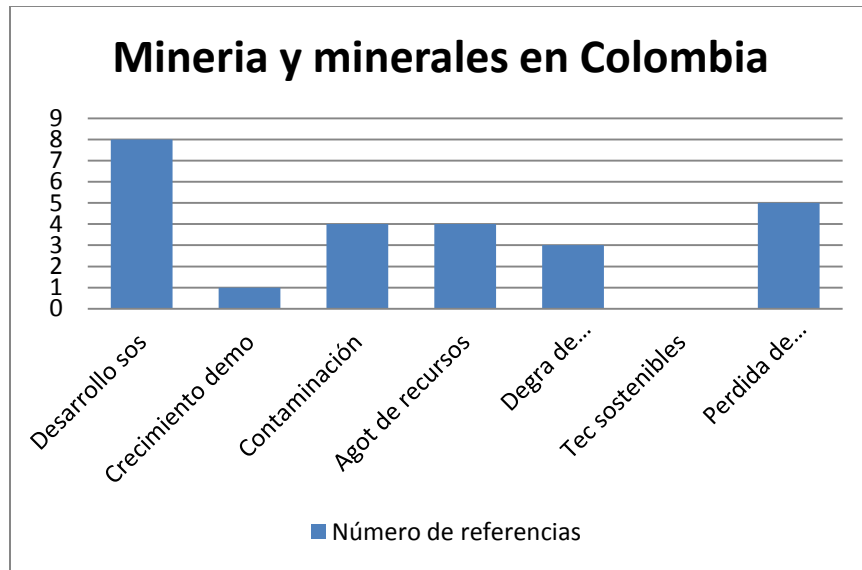
*Fuente: la presente investigación*

**Tabla 2: Exposición permanente de ciencias naturales MUUA**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#</b>
Desarrollo sostenible		
Crecimiento demográfico	Sala de ciencias naturales	1
Contaminación		
Agotamiento de recursos		
Degradación y desequilibrio de ecosistemas	Sala de ciencias naturales	2
Tecnologías sostenibles		
Pérdida de biodiversidad	Sala de ciencias naturales	14

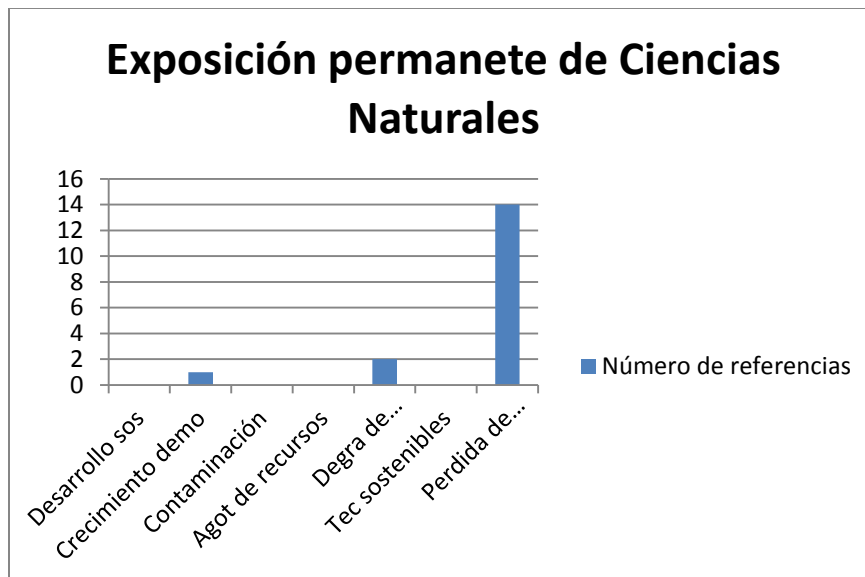
*Fuente: la presente investigación*

**Grafica 1: Grafica de observación de la exposición Minerales y Minería en Colombia MUUA**



*Fuente: la presente investigación*

**Grafica 2: grafica de observación de la exposición permanente de ciencias naturales MUUA**



*Fuente: la presente investigación*

Lo que se evidencia a partir de la matriz y su correspondiente grafica es que la exposición itinerante trata los temas ambientales propuestos para la investigación de una forma equilibrada pues se encuentra referencia a casi todos los temas abordados. Por otro lado la exhibición permanente de ciencias naturales limita su impacto al tema de la pérdida y conservación de biodiversidad y en menor medida a la degradación de ecosistemas y el crecimiento demográfico.

### **Jardín Botánico**

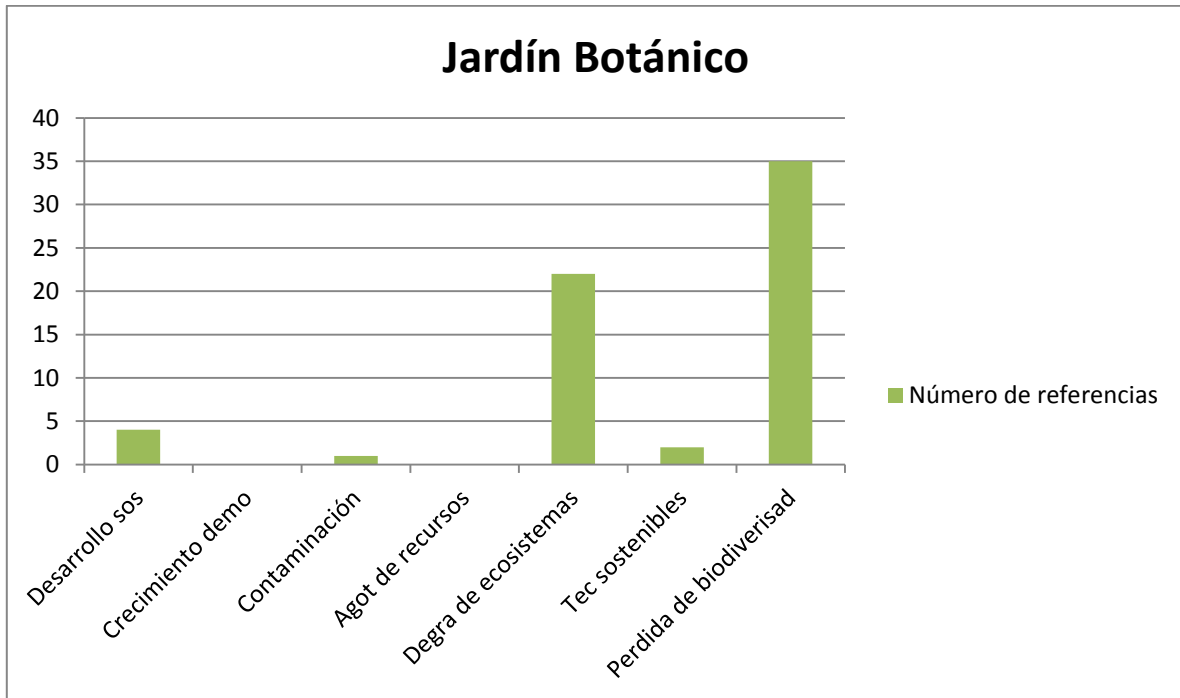
En este parque no se presentan exposiciones, pero es un espacio que puede ser considerado a la hora de tratar temáticas ambientales, debido a la gran diversidad de flora y fauna y al trabajo de conservación de la misma.

**Tabla 3: Matriz de clasificación Jardín Botánico**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#</b>
Desarrollo sostenible	<b>NA</b>	4
Crecimiento demográfico	<b>NA</b>	0
Contaminación	<b>NA</b>	1
Agotamiento de recursos	<b>NA</b>	0
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	<b>NA</b>	22
Tecnologías sostenibles	<b>NA</b>	2
Pérdida de Biodiversidad	<b>NA</b>	35

*Fuente: la presente investigación*

**Grafica 3: grafica de observación del recorrido por el Jardín Botánico**



*Fuente: la presente investigación*

Se observa a partir de los datos expuestos que el Jardín Botánico enfatiza en sus espacios en el tema de la perdida y conservación de biodiversidad y la degradación de ecosistemas, además aborda en un menor porcentaje la contaminación, las tecnologías y el desarrollo sostenible.

### **Parque Explora**

El parque Explora ofrece en sus exposiciones, tanto las fijas como las itinerantes, diversas temáticas que aunque no tratan de una forma explícita los temas ambientales, si busca que los visitantes reflexionen y relacionen a partir de los temas mostrados los diferentes aspectos que giran en torno a las problemáticas ambientales.

**Tabla 4: Matriz de observación del acuario Parque Explora**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#</b>
Desarrollo sostenible	Acuario	10
Crecimiento demográfico	Acuario	3
Contaminación	Acuario	3
Agotamiento de recursos	Acuario	5
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	Acuario	17
Tecnologías sostenibles	Acuario	0
Pérdida de Biodiversidad	Acuario	34

*Fuente: la presente investigación*

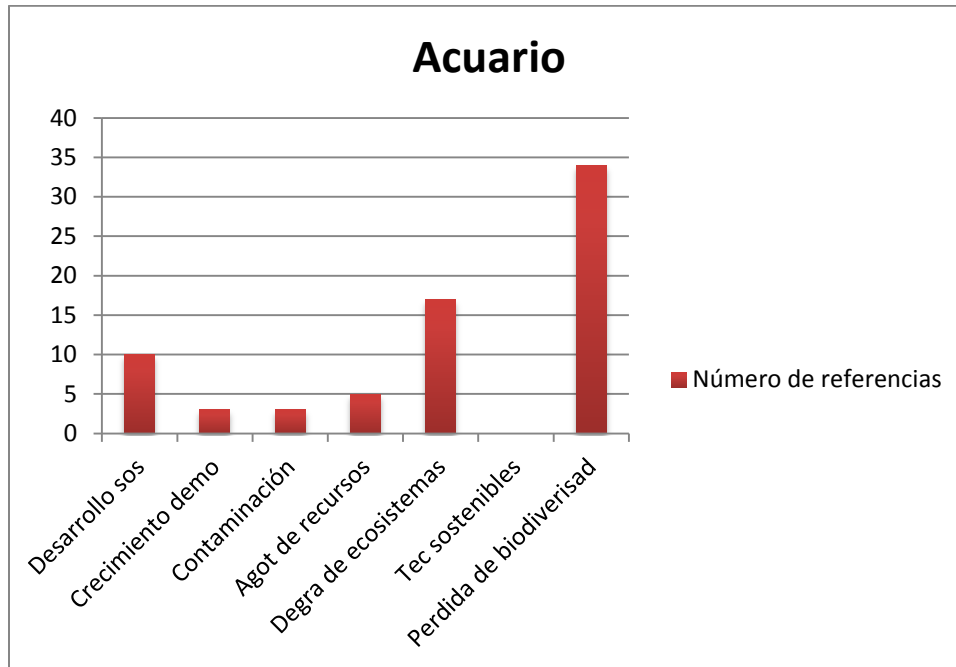
**Tabla 5: Matriz de observación vivario Parque Explora**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#</b>
Desarrollo sostenible	Vivario	2
Crecimiento demográfico	Vivario	1
Contaminación	Vivario	1
Agotamiento de recursos	Vivario	2
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	Vivario	22
Tecnologías sostenibles	Vivario	0
Pérdida de Biodiversidad	Vivario	23

*Fuente: la presente investigación*

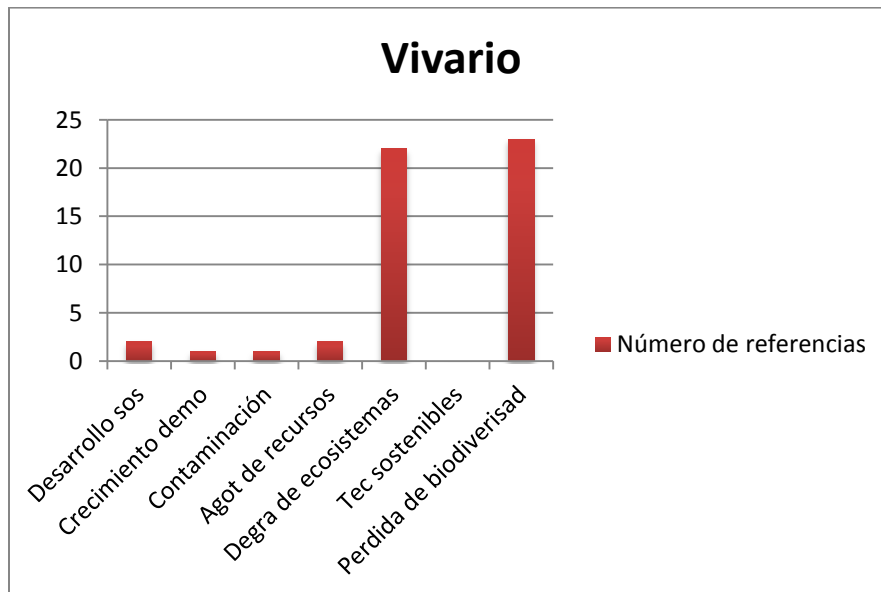


**Graficas 4: grafica de observación acuario Parque Explora**



*Fuente: la presente investigación*

**Grafica 5: Grafica de observación vivario Parque Explora**



*Fuente: la presente investigación*

Aunque el parque ofrece diferentes exhibiciones, en las que más se encontró referentes ambientales fue en el acuario y en el vivario, específicamente y en mayor cantidad las referidas a la pérdida y conservación de biodiversidad y degradación de ecosistemas, los demás temas también son tratados pero en una proporción menor.

## Planetario

El planetario es un centro para la divulgación de temas relacionados con la astronomía que son exhibidos en el domo y en muchos de sus espacios, sin embargo se encuentran buenas referencias a los temas ambientales y desarrollo sostenible, que serán presentados a continuación.

**Tabla 6: Matriz de clasificación la tierra como arte Planetario**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#</b>
Desarrollo sostenible	La tierra como arte	3
Crecimiento demográfico	La tierra como arte	1
Contaminación	La tierra como arte	1
Agotamiento de recursos	La tierra como arte	1
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	La tierra como arte	21
Tecnologías sostenibles	La tierra como arte	0
Pérdida de Biodiversidad	La tierra como arte	11

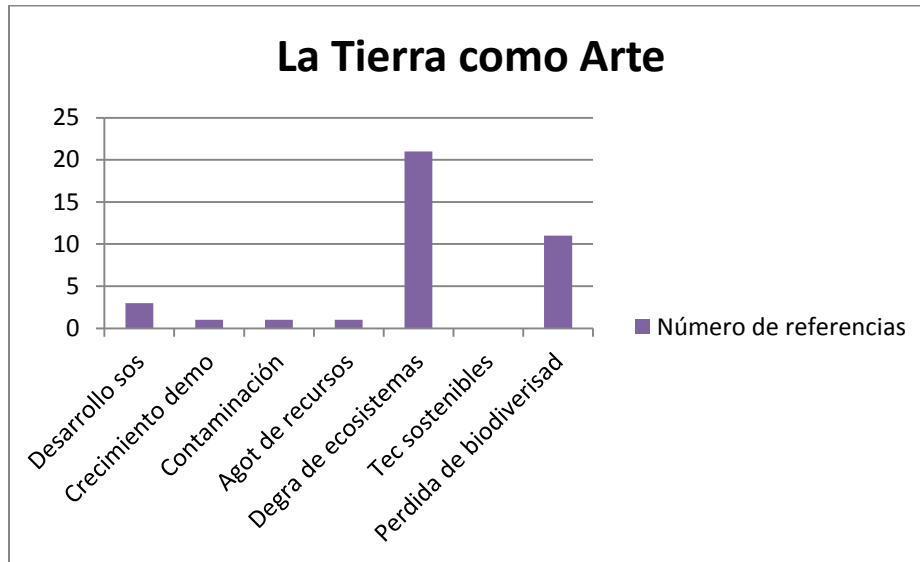
*Fuente: la presente investigación*

**Tabla 7: Matriz de clasificación Planetario**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#</b>
Desarrollo sostenible	Sala de la tierra y el espacio	1
Crecimiento demográfico	Sala de la tierra y el espacio	1
Contaminación	Sala de la tierra y el espacio	2
Agotamiento de recursos	Sala de la tierra y el espacio	3
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	Sala de la tierra y el espacio	1
Tecnologías sostenibles	Sala de la tierra y el espacio	0

Fuente: la presente investigación

**Grafica 6: grafica de observación la tierra como arte Planetario**



Fuente: la presente investigación

**Grafica 7: Grafica de observación de las exhibiciones de la sala de la tierra y el espacio**



Fuente: la presente investigación

Como se hace evidente en las gráficas y tablas anteriores, el planetario aborda la mayoría de los temas ambientales estudiados, pero hace un énfasis mayor en la pérdida y conservación de biodiversidad, degradación de ecosistemas y agotamiento de recursos.

### **Museo del Agua**

El museo del agua ofrece a sus visitantes una innumerable variedad de exhibiciones relacionadas con el ambiente y las problemáticas actuales que se han suscitado en los últimos años y que pueden ayudar a la concientización del público que se hace presente en este espacio. A continuación se muestran las matrices y las gráficas de las tres salas que hacen parte del museo.

**Tabla 8: Matriz de clasificación Gaia planeta vivo Museo del Agua**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#</b>
Desarrollo sostenible	Gaia el planeta vivo	7
Crecimiento demográfico	Gaia el planeta vivo	9
Contaminación	Gaia el planeta vivo	8
Agotamiento de recursos	Gaia el planeta vivo	18
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	Gaia el planeta vivo	21
Tecnologías sostenibles	Gaia el planeta vivo	0
Pérdida de Biodiversidad	Gaia el planeta vivo	15

*Fuente: la presente investigación*

**Tabla 9: Matriz de clasificación agua y civilizaciones Museo del Agua**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#</b>
Desarrollo sostenible	Agua y civilizaciones	0
Crecimiento demográfico	Agua y civilizaciones	17
Contaminación	Agua y civilizaciones	0
Agotamiento de recursos	Agua y civilizaciones	17
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	Agua y civilizaciones	16
Tecnologías sostenibles	Agua y civilizaciones	0

Pérdida de Biodiversidad	Agua y civilizaciones	0
--------------------------	-----------------------	---

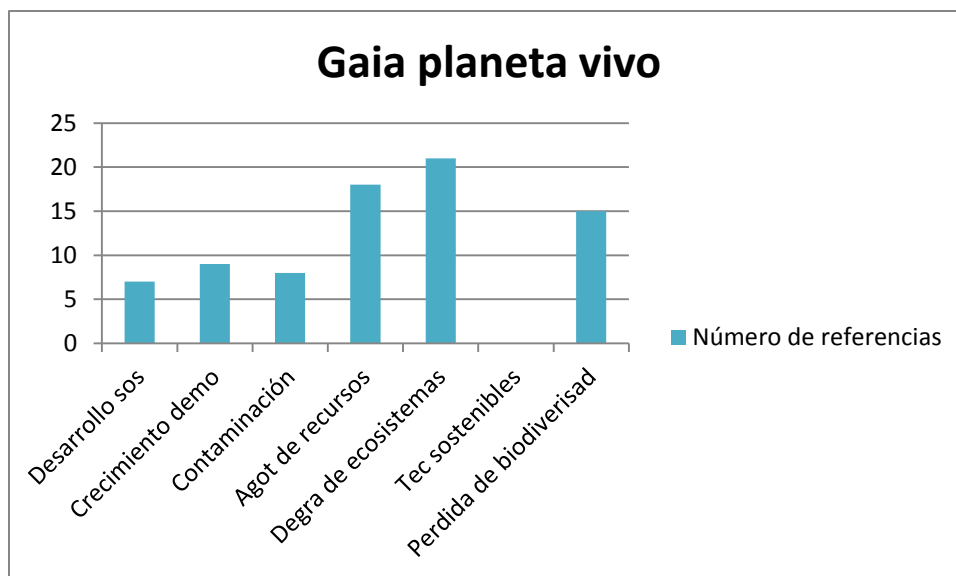
*Fuente: la presente investigación*

**Tabla 10: Matriz de clasificación usos y escenarios del futuro Museo del Agua**

Problemática	Exposición	#
Desarrollo sostenible	Usos y escenarios del futuro	58
Crecimiento demográfico	Usos y escenarios del futuro	10
Contaminación	Usos y escenarios del futuro	15
Agotamiento de recursos	Usos y escenarios del futuro	43
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	Usos y escenarios del futuro	12
Tecnologías sostenibles	Usos y escenarios del futuro	22
Pérdida de Biodiversidad	Usos y escenarios del futuro	13

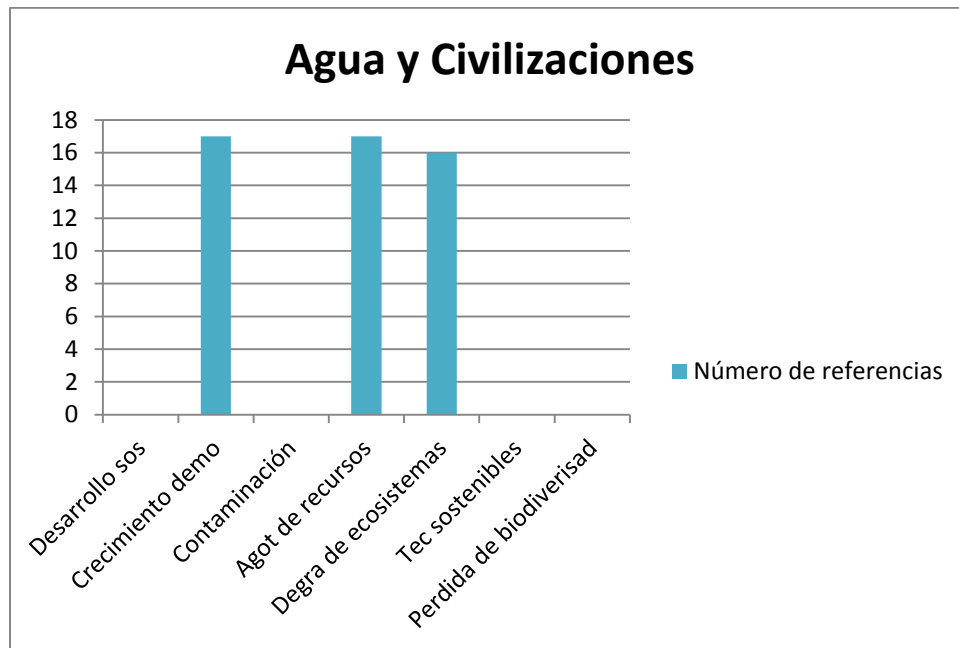
*Fuente: la presente investigación*

**Grafica 8: grafica de observación Gaia planeta vivo Museo del Agua**



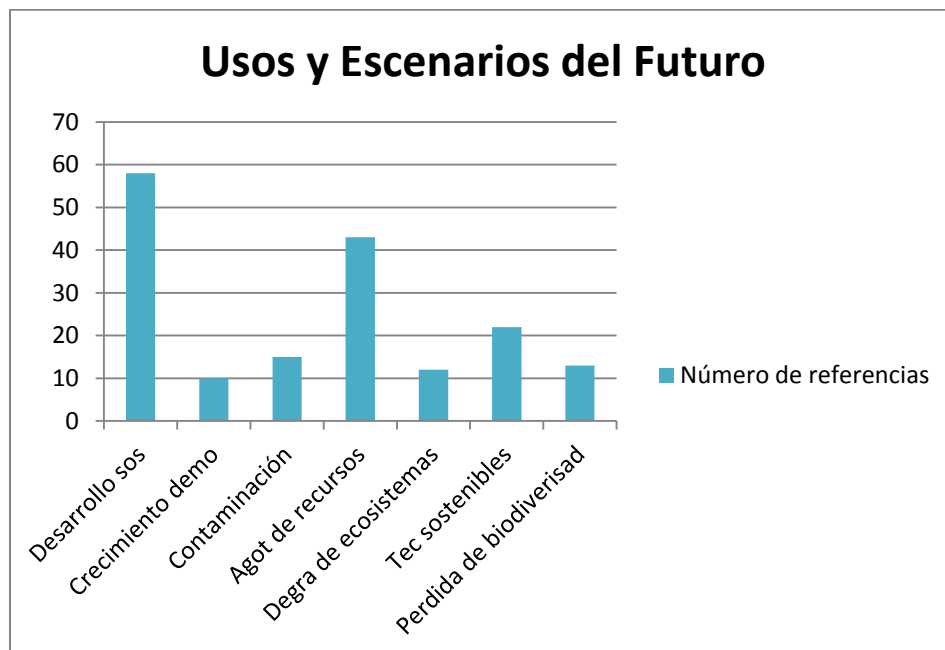
*Fuente: la presente investigación*

**Grafica 9: Grafica de observación agua y civilizaciones Museo del Agua**



*Fuente: la presente investigación*

**Grafica 10: Grafica de observación usos y escenarios del futuro Museo del Agua**



*Fuente: la presente investigación*

El Museo del Agua hace un abordaje muy completo de todos los temas ambientales tratados, referentes como desarrollo sostenible, agotamiento de recursos, contaminación, tecnologías sostenibles y crecimiento demográfico fueron abordados en mayor proporción en comparación con los demás museos o parques. Se puede decir que este museo presenta una visión más amplia y particularizada de las problemáticas ambientales actuales.

### **Fase II o entrevistas a los funcionarios**

En esta parte se hará una contextualización de cada uno de los parques o museos que se tomaron como muestra para el desarrollo de la investigación, a partir de las entrevistas realizadas a las personas encargadas del área de educación de las instituciones museísticas. En dichas entrevistas el personal de los museos explican cómo abordan dentro de sus exhibiciones, espacios y programas, los temas relacionados con las problemáticas ambientales y de sostenibilidad. En primer lugar se mostrará una ficha en la que se encuentra nombre, profesión y cargo dentro del museo de cada uno de los funcionarios entrevistados, además del público más frecuente de los museos y por último se presentará la contextualización de los parques donde fue aplicada la entrevista.

**Tabla 11: Ficha de información de los museos y los funcionarios de educación**

<b>Museo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Profesión</b>	<b>Publico más frecuente</b>
<b>MUUA</b>	Fernando Valencia Vélez	Curador de la colección de ciencias naturales	Biólogo	Escolares y Universitarios
<b>Parque Explora</b>	Carolina Sanín	Jefe de biodiversidad y conservación	Ecóloga	Escolares

<b>Planetario</b>	Carlos Molina	Jefe de astronomía	Físico	Comunidad escolar y turistas
<b>Museo del Agua</b>	Andrés Ceballos	Profesional en educación	Biólogo	Escolares

*Fuente: la presente investigación*

### **Contextualización MUUA**

El Museo Universitario de la Universidad de Antioquia presenta varios programas dentro de sus exhibiciones y espacios, además realiza trabajos educativos descentralizados y en conjunto con otras instituciones.

El programa de visitas guiadas apunta a sensibilizar a los visitantes en la preservación de las especies nativas colombianas ya que la exposición permanente de ciencias naturales del museo está pensada para dicho tema, a través del conocimiento de su hábitat, alimento, reproducción y su importancia en el medio.

Los talleres especializados son otro tipo de programa ofrecido por la institución museística, los talleres se enfocan a diversos temas de fauna como; aves, invertebrados y fauna colombiana, aunque son temas más específicos también se encaminan a la biodiversidad. Éstos pueden ser llevados a las instituciones educativas.

Para las personas que por algún motivo no pueden asistir al museo, éste le brinda el programa de las maletas viajeras; el cual consiste en llevar a diferentes lugares, especialmente a instituciones educativas, maletas que contienen diversas actividades como juegos, talleres que están enfocados a la parte de la conservación.

En algunas ocasiones el museo en conjunto con el zoológico realizan actividades, además, las relaciones con el área metropolitana han llevado a publicaciones de carácter ambiental.



Las exposiciones itinerantes tratan diversos temas. En este momento el museo presenta la exposición Minerales y Minería en Colombia que trata el tema de la explotación minera en nuestro país, mostrando los aspectos positivos y negativos de dicha actividad. Es válido aclarar que el museo no toma ninguna posición ante el tema simplemente tiene la función de entregar una información y son las personas las que dan sus juicios sobre los asuntos tratados.

### **Parque Explora**

El parque explora abarca varias temáticas, entre las que se encuentran; la astronomía, la robótica, las neurociencias, biodiversidad y conservación. El parque explora atiende públicos muy heterogéneos; turistas locales y extranjeros, familias locales, comunidad infantil y educativa, siendo esta última la que más frecuenta el parque en época escolar. El programa BIOMAE que es una red de maestros que tratan problemáticas relacionadas con la pérdida de biodiversidad, desde los programas de gestión social se ha abordado la agricultura urbana. El museo siempre trata de tener un discurso en las exposiciones que apunten hacia la conservación y diversidad, donde se analice los recursos con la vida humana y la reflexión. El parque se adhiere al plan ambiental de Medellín y a las políticas nacionales y locales de biodiversidad y recursos ecosistémicos.

El parque ofrece dentro de sus espacios, diferentes temáticas, que aunque no tratan de una forma explícita las problemáticas ambientales más relevantes en la actualidad, si busca que los visitantes reflexionen y relacionen a partir de los temas mostrados los diferentes aspectos que giran en torno a lo ambiental como es el caso de la contaminación, el agotamiento de recursos, la pérdida de biodiversidad y el desarrollo sostenible.

### **Planetario**

El planetario Jesús Emilio Ramírez Gonzáles de la ciudad de Medellín, además de atender público escolar, turistas y público en general también alberga grupos de astronomía. En conjunto con el Parque Explora manejan una línea de biodiversidad en el cual se tocan los problemas medio ambientales de frente. En

este trabajo en equipo se generan constantemente debates en torno a las políticas ambientales del municipio de Medellín.

El planetario, durante este año ha iniciado trabajos de denuncia en torno a la contaminación lumínica y los efectos sobre las observaciones astronómicas y en los ciclos circadianos, de migración y de reproducción de algunas especies animales y lo hacen a través de un programa llamado “el cielo esta noche” donde se hacen simulaciones y contrastes entre el cielo sin contaminación y con ella. Por otro lado se trata de acercar la comunidad visitante a través del concepto de “servicios ecosistemicos” con los recursos naturales y la relación entre las personas y los recursos naturales. La pérdida de biodiversidad es abordada a partir de la exhibición llamada biosfera en la que se muestra la sensibilidad de las condiciones para mantener la vida y como cualquier intervención o cambio en esas condiciones afectan el desarrollo y sostenibilidad de la vida. El planetario en sus espacios pretende mostrar a partir de sus exhibiciones que muestran las condiciones del universo y el lugar en el que se ubica la tierra y los fenómenos que permiten el desarrollo de la vida, lo que facilita con una visión del planeta como el hogar de todos y el cual debe ser cuidado y respetado por sus habitantes.

### **Museo del Agua**

El mensaje principal del Museo del Agua es promover desarrollo sostenible utilizando el agua desde diferentes perspectivas. Se busca que todos los programas educativos como talleres, charlas, vacaciones recreativas, actividades educativas en el parque, entre otros tengan un mensaje implícito de desarrollo sostenible y que aborden las problemáticas ambientales actuales.

El tema del desarrollo sostenible es una temática presente en todos los contenidos del museo y los programas educativos del éste. Desde lo museográfico se pretende crear sensibilización, emoción y asombro por medio de una apuesta que trabaja desde lo artístico para sensibilizar a las personas y la ciencia para el aprendizaje de conceptos.

Temas como crecimiento demográfico, contaminación, agotamiento de recursos y pérdida y conservación de biodiversidad son abordados en salas específicas tales como; transformación del ambiente y los recursos hídricos, planeta azul y energías alternativas, además de un taller llamado biodiversidad colombiana.

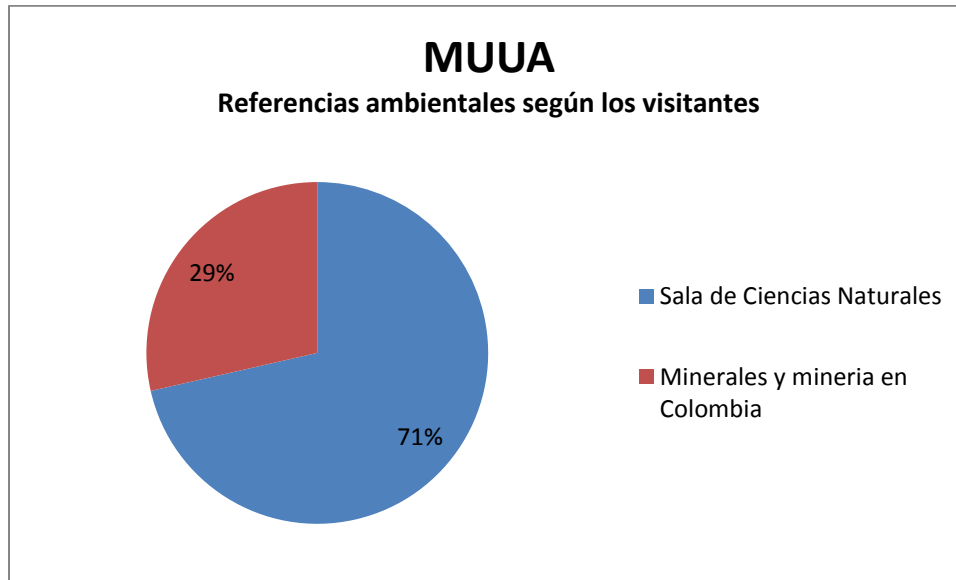
### **Fase III o encuesta a los visitantes**

En esta sección se presentará los resultados que fueron obtenidos a partir de una encuesta que fue realizada a los visitantes de cada uno de los parques o museos que fueron referenciados para el desarrollo de la investigación. En la primera parte se expondrá los datos encontrados a partir de la segunda pregunta del anexo 6 a través de unas gráficas. Más adelante se mostrará de una forma generalizada la opinión del público en general de las interrogantes uno y tres del anexo antes mencionado.

### **Grafica MUUA (Museo Universitario Universidad de Antioquia)**

La siguiente grafica muestra que la percepción de los visitantes en cuanto a temáticas ambientales se centró en la sala permanente de Ciencias naturales del museo, sin embargo, se encuentra que parte de la muestra identificó además de la sala fija referentes ambientales en la exposición itinerante, Minerales y minería en Colombia.

**Grafica 11: percepciones ambientales del MUUA según los visitantes**

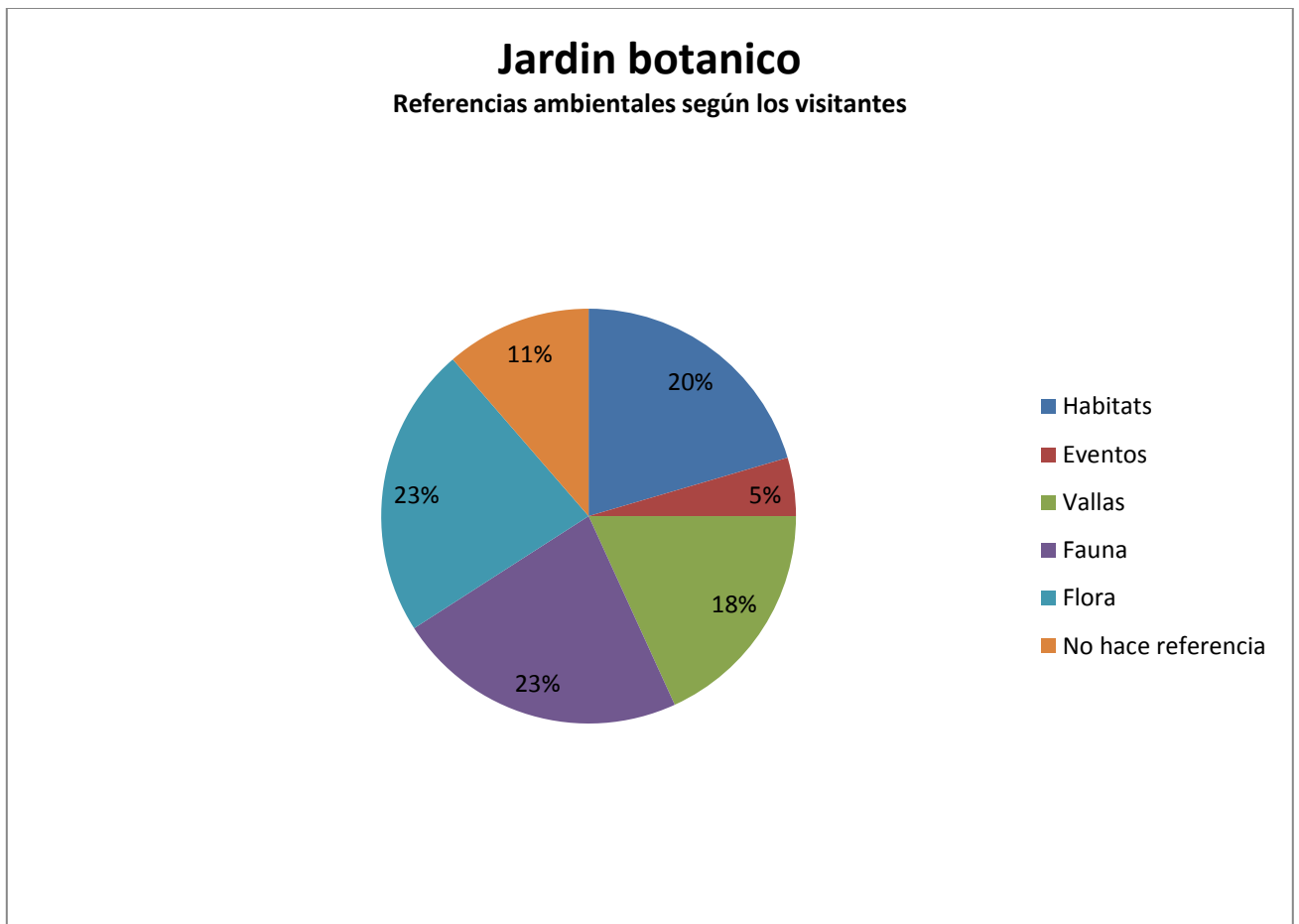


*Fuente: la presente investigación*

### **Grafica Jardín Botánico**

Esta grafica muestra los lugares o eventos donde los visitantes encontraron alguna referencia a problemáticas medioambientales. La grafica muestra que el Jardín Botánico, según su público, tiende a generar un impacto en las personas en cuanto al cuidado y la conservación del medio ambiente. Esto se evidencia en la flora, la fauna y los hábitats. También hay quienes no encuentran algún mensaje ambiental dentro del recorrido por los espacios del jardín.

**Grafica 12: percepciones ambientales del Jardín Botánico según los visitantes**

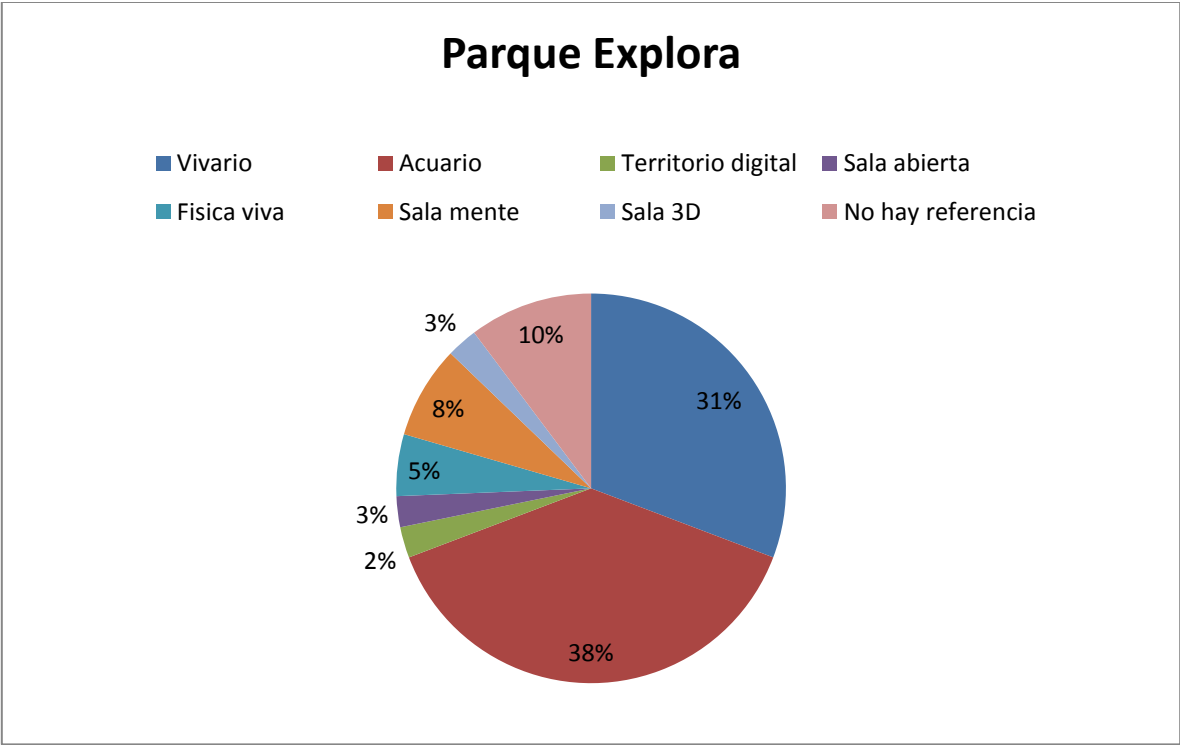


*Fuente: la presente investigación*

### **Grafica Parque Explora**

La grafica que se muestra a continuación refleja la percepción que tienen los visitantes en cuanto a cómo maneja el parque las problemáticas ambientales. Se puede encontrar que en donde más impacto genera el parque en sus mensajes ambientales es en el acuario y el vivario. Sin embargo también se evidencia que hay personas que no encuentran ninguna relación con temas ambientales y las exposiciones.

**Grafica 13: Percepciones ambientales del Parque Explora según los visitantes**

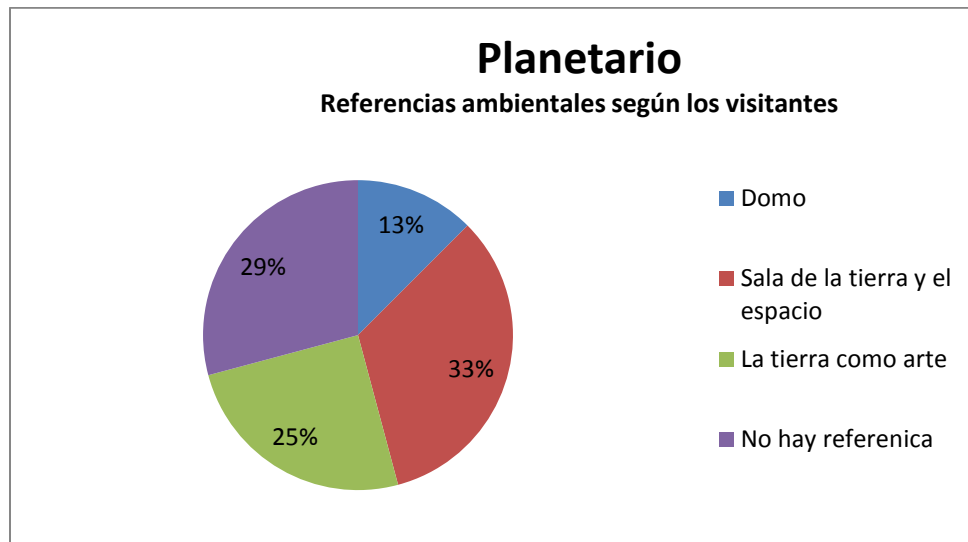


*Fuente: la presente investigación*

**Grafica planetario**

Pese a que el Planetario es un espacio enfocado más a la ciencia y la tecnología, también se encontró, según los visitantes, que éste hace referencias a algunas problemáticas ambientales dentro de sus exposiciones y las proyecciones del domo.

**Grafica 14: Percepciones ambientales del Planetario según los visitantes**



*Fuente: la presente investigación*

### **Generalización de los interrogantes uno y tres (anexo 6)**

#### **Pregunta uno**

Se encuentra que en el primer interrogante todas las personas que fueron encuestadas consideran que los temas medio ambientales son importantes, pero difieren en el porqué, algunos consideran que es importante para la conservación del planeta pues, es donde el ser humano habita; esta fue la respuesta más generalizada, sin embargo se encontraron otras respuestas como la contaminación del agua y la herencia que se dejan a las próximas generaciones, además en una porcentaje menor algunas personas relacionan el medio ambiente y su cuidado con el reciclaje y el manejo de los residuos. Algo en común entre todos los encuestados es que los asuntos ambientales están ligados exclusivamente al entorno verde o a la fauna y la flora.

#### **Pregunta tres**

En el interrogante tres, en general, las personas encuestadas no hicieron recomendaciones a los parques o museos visitados, sin embargo hubieron propuestas interesantes entre los visitantes que dieron algunos aportes; como,

crear exhibiciones que muestren como se proyectarían ciertas problemáticas si se continua con las prácticas ambientales actuales, la descentralización de los programas, algunas personas opinaron que los guías debían ser más preparados en los temas que manejaban y realizar un mejor acompañamiento, realizar ejercicios donde se muestre como impactan las actividades humanas en el ambiente.

Para finalizar se muestra un cuadro resumen donde se contrasta las instituciones museísticas visitadas y como éstas abordan las temáticas ambientales que fueron tenidas en cuenta en la presente investigación, desde sus diferencias, similitudes, fortalezas, debilidades y percepción del público.

**Tabla 12: Tabla resumen**

<b>Museo</b>	<b>Publico más frecuente</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Similitudes</b>	<b>Percepción del publico</b>
<b>MUUA</b>	Escolares y Universitarios	Se trabaja a partir de la concientización y conservación.	No es abordada la energía sostenible en sus exhibiciones	Exposiciones itinerantes. La biodiversidad y la conservación. El tipo de público.	Las temáticas ambientales son tratadas en la sala de ciencias naturales.
<b>Parque Explora</b>	Escolares	Se trabaja desde los recursos ecosistemicos y la relación con el hombre. Busca que los visitantes	Los temas ambientales no son tratados de forma explícita.	Exposiciones itinerantes. La biodiversidad y la conservación. El tipo de público.	Se hace una generalización del acuario y el vivario como espacios que abordan las temáticas



		reflexionen en torno a las problemáticas ambientales.			ambientales.
<b>Planetario</b>	Comunidad escolar y turistas	Se trabaja desde los recursos ecosistémicos y la relación con el hombre. Se aborda la contaminación lumínica. Incluye la relación del hombre con el universo y la tierra como hogar de todos	No se aborda la tecnología sostenible.	El tipo de público.	Se percibe más como un espacio para la divulgación de la ciencia y la tecnología.
<b>Museo del Agua</b>	Escolares	Hace un abordaje completo de las temáticas ambientales. Trabaja desde el arte.	Institucionalizado y parcializa las exposiciones.	Exposiciones itinerantes. La biodiversidad y la conservación. El tipo de público.	No aplica
<b>Jardín Botánico</b>	Público general	Proporciona un espacio natural y de reflexión	Hace falta un acercamiento más profundo entre el público y	La biodiversidad y la conservación.	Los visitantes relacionan los temas ambientales

			el Jardín	El tipo de público.	con el entorno verde y el reciclaje.
--	--	--	-----------	---------------------	--------------------------------------

*Fuente: la presente investigación*

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el marco de este trabajo monográfico cuya línea de investigación es la relación escuela museo y a partir de una preocupación por la situación actual del planeta en la cual se plantean diversas problemáticas de orden ambiental y de desarrollo sostenible, que son fundamentales para el sostenimiento de la vida y de la civilización humana.

En este aspecto, se ha hablado de que la escuela era el único lugar donde se podían difundir, estrategias de sensibilización y espacios de crítica y concienciación de las personas hacia una relación más estrecha entre el hombre y la naturaleza. A pesar de esto han surgido otras perspectivas, para llevar a cabo estos fines, donde otros espacios no formales asimismo juegan un papel importante en los procesos de formación o educación ambiental. Se puede citar los espacios no convencionales, particularmente para esta investigación se hace alusión a los museos o centros de ciencias.

A partir de lo expuesto anteriormente se planteó una investigación que tenía como fin indagar por como los museos se estaban apropiando de una temática tan relevante en la actualidad y si dentro de sus exhibiciones se podían encontrar posibles herramientas útiles en el campo de la educación formal. Además se pretendía observar como el público visitante percibía la manera en que los museos hacían referencia a la situación actual del planeta. De lo anterior surge una pregunta de investigación y unos objetivos los cuales son:

### **Pregunta de investigación**

*¿Cómo están abordando los museos de ciencias de la ciudad de Medellín las problemáticas ambientales y el desarrollo sostenible en sus exhibiciones y espacios, y como éstas pueden ser herramientas potenciales para la enseñanza y aprendizaje de dichas temáticas?*

### **Objetivo general**

*Identificar el potencial educativo de algunos museos de la ciudad de Medellín para la comprensión de las problemáticas ambientales y el desarrollo sostenible.*

### **Objetivos específicos**

*Observar y analizar las diferentes exposiciones ofrecidas por algunos de los museos de ciencia de la ciudad de Medellín teniendo en cuenta todo lo referido con problemáticas ambientales y desarrollo sostenible.*

*Investigar por los programas educativos que proponen los museos en el campo de las problemáticas ambientales y el desarrollo sostenible, a través de una entrevista con la persona encargada del área educativa de cada museo.*

*Indagar con los visitantes de los museos, la percepción de problemáticas ambientales en las diferentes exposiciones de los museos, mediante la aplicación de una encuesta después del recorrido por la institución museística.*

En términos generales los museos y centros de ciencia que fueron tenidos en cuenta para la presente monografía, demuestran compromiso en asumir las temáticas ambientales actuales, lo que se refleja a través de los diferentes espacios, programas y exposiciones que se ponen en escena a la hora de tratar dichas problemáticas. Si bien los asuntos ambientales son importantes, también es prudente decir que son muy amplios para ser expuestos en su totalidad dentro de un mismo espacio, sin embargo los museos muestran su interés al poner a disposición del público temas de suma importancia y que ayudan a la concienciación y reflexión en torno al medio ambiente y su conservación. Por otro lado, se evidenció que las instituciones educativas hacen uso frecuente de los espacios museísticos, queda por decir, que las escuelas deben planear mejor sus visitas para que el museo cumpla su función en pro de la educación ambiental, ayudando a la escuela en la formación de ciudadanos más conscientes de su entorno.

## Conclusiones

Después de haber realizado la metodología propuesta y un posterior análisis de los datos recogidos, se concluye que:

- Los museos y centros de ciencias tenidos en cuenta en este trabajo monográfico abordan las problemáticas ambientales actuales dentro de sus espacios y exhibiciones, sin embargo, no todos lo hacen de la misma manera, pues se encontró que espacios como el Museo del Agua tratan de una forma muy completa los referentes utilizados en la investigación. Mientras que otros lo hacen dejando de lado algunos temas que también son relevantes y hacen parte de la crisis que vive el planeta.
- Desde un punto de vista general, los museos y parques de ciencias no están prestando la atención suficiente al crecimiento demográfico y a las tecnologías sostenibles. Por otro lado se evidenció que los museos hacen más énfasis en temáticas como la pérdida y conservación de biodiversidad y la degradación y desequilibrio de los ecosistemas, tanto desde sus exhibiciones como en sus programas.
- Basados en las evidencias encontradas y la triangulación, se puede afirmar que las instituciones museísticas tienen un potencial que puede ser muy útil al momento de impartir temáticas ambientales en el ámbito de la educación formal, pues, aunque, no todas las temáticas son tratadas dentro de un mismo museo, si existen otras que son abordadas de una manera amplia, llamativa e inteligible para el público visitante, además que muchas de estas problemáticas son complementadas con talleres y programas, algunos de ellos son descentralizados, con el fin de llevarlos a un público que no tiene posibilidades de acceder a los espacios físicos del museo o centros de ciencias.
- Se demostró a partir de la investigación que un espacio como el jardín botánico que no presenta exhibiciones como tal, es un lugar apropiado para la reflexión en torno a las problemáticas ambientales a partir de sus

espacios y mensajes. Esto se ve reflejado en las percepciones del público y de los investigadores.

- A partir de las entrevistas realizadas a los funcionarios de los museos y centros de ciencia, se evidenció que existe una preocupación generalizada por la concienciación del público en torno a las problemáticas ambientales. Para ello, los museos proponen a sus visitantes diferentes talleres, programas y algunas exhibiciones que sensibilicen a las personas alrededor de las diferentes dificultades ambientales por las que pasa el planeta, desde una perspectiva local.
- En términos generales se puede decir que el público visitante de los museos y parques de ciencias tomados en cuenta en esta investigación consideran los asuntos ambientales importantes, además, en su gran mayoría, percibieron de alguna manera, que los centros que visitaban brindaban algún mensaje alusivo a dicho tema, sin embargo algunos limitaban su experiencia dentro del recorrido al entorno vivo, las basuras y las zonas verdes. Por otro lado algunas personas hicieron recomendaciones relevantes a los museos y que les podrían servir para mejorar la experiencia y el aprendizaje dentro de la visita.
- Las instituciones educativas, desde un punto de vista general no han realizado una apropiación de los museos y centros de ciencia como herramientas potenciales para el abordaje de temas ambientales actuales, ya que se encontró en la presente investigación, que las escuelas realizan visitas a estos espacios, pero no se hace con una planeación previa con el fin de que los recorridos tengan unos frutos a nivel de educación ambiental.
- Los museos presentan diversidad de exhibiciones donde son tratados diferentes temáticas entre ellas ambientales, sin embargo, las instituciones museísticas, en ocasiones, ignoran el potencial educativo que poseen dentro de sus espacios y que podrían ser de mucha ayuda al momento de trabajar y crear una reflexión en torno a las problemáticas ambientales actuales, tanto con población escolar como público general.

## Recomendaciones

- Sería recomendable, a partir de los datos encontrados, que los museos y centros de ciencias estudiados brinden más atención a temáticas como las tecnologías sostenibles, pues, estas se podrían convertir en un foco importante de sensibilización y reconocimiento de otras alternativas para mover la civilización humana, en aras de mejorar la situación actual del planeta.
- Las instituciones educativas, deberían, hacer una preparación más estructurada de las visitas a los museos y centros de ciencia, para obtener mejores resultados en el campo educativo; realizar una previsita para identificar las exhibiciones más acordes con los temas propuestos dentro de los lineamientos; procurar una guía que permita desarrollar actividades en torno al tema tratado y a las salas visitadas; formular y dar a conocer a los estudiantes unos objetivos claros, en los cuales se haga una visualización a los tópicos que se abordaran durante la salida, todas estas ayudarían a enriquecer los recorridos.
- Si bien la educación ambiental es un tema que le compite a la escuela, no es de su exclusividad tratarlo; los museos dentro de sus posibilidades deberían hacer campañas que muestren y que inciten a los visitantes, escolares y público en general, para que aprovechen el potencial que estos espacios brindan al rededor de las temáticas antes mencionadas.
- Con el ánimo de enriquecer la experiencia dentro del museo, éstos podrían implementar modelos a futuro del planeta, donde se muestre de una forma interactiva y real, para los visitantes, las consecuencias de las acciones nocivas, desde un punto de vista ambiental, de los humanos en el presente. Esto sin duda generara un impacto más profundo en las conciencias de los visitantes.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Alda, F. (sin fecha). La Nueva Educación Ambiental. *Revista del Centro de Profesores y Recursos de Calatayud*, (8), 1-5. Recuperado de: <http://cprcalat.educa.aragon.es/apunte10.html>

Angulo, F., Zapata, L., Soto, C., Quintero, S., Ceballos, A., Delgado, E.,... Cifuentes, L. (2012). ¿Contribuyen los talleres en el Museo de Ciencias a fomentar actitudes hacia la conservación del ambiente? *Enseñanza de las ciencias*, (30.3), 53-70.

Cardanelli, G & Waldman, L. (2009). *Catedra de Educación no Formal*. Argentina: Universidad Católica, Facultad de Educación.

Cremers, F. (2002). La Importancia de Divertirse en los museos: sobre las difíciles relaciones entre el museo y sus visitantes. En M. Xanthoudaki (Ed.), *Un Lugar para Descubrir: La Enseñanza de la Ciencias y la Tecnología en los Museos* (pp. 19-27). Milano: T&T Studio.

González, M., Gil, D., & Vilches, A. (2002). Los museos de ciencias como instrumentos de reflexión sobre los problemas del planeta. *Tecne, episteme y didaxis*, (12), 98- 112.

González, M. (2006). *Papel de los museos de ciencias en el tratamiento de los problemas del mundo*. Valencia: Servei.

Guisasola, J., & 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. *Enseñanza de las ciencias*, 25 (3), 401-414.

Jaramillo, C. (2007). *Los Museos como Herramientas de Transformación Social del Territorio*. Recuperado de: <http://www.uv.es/museos/MATERIAL/Jaramillo.pdf>



Lynas, M. (2004). *Marea alta. Noticia de un mundo que se calienta y cómo nos afectan los cambios climáticos*. Barcelona: RBA Libros S. A.

Ministerio de Educación de Chile. (2013). *Orientaciones Técnicas y Guiones Didácticos para Fortalecer la Formación Ciudadana 7° Básico a 4° Medio*. Santiago de Chile: División de educación general.

Ministerio de Medio Ambiente., & Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental SINA*. Bogotá: Recuperado de: [http://www.humboldt.org.co/iavh/documentos/politica/politicas\\_ambientales/2002%20Politica%20Nacional%20de%20Educacion%20Ambiental.pdf](http://www.humboldt.org.co/iavh/documentos/politica/politicas_ambientales/2002%20Politica%20Nacional%20de%20Educacion%20Ambiental.pdf)

Museo de Educación Ambiental San Pedro. (2004). *Tercer catálogo de buenas prácticas*. Recuperado de: <http://habitat.aq.upm.es/bpes/na04/bpna0409.pdf>

Páez, J. (2008). *Los Museos, la Comunidad y el Patrimonio Natural en interacción dinámica*. La Habana: Centro Provincial de Patrimonio Cultural de Ciudad de La Habana.

Parque de las Ciencias Andalucía – Granada. (2008). *Parque de las ciencias una nueva especie de museo*. Recuperado de: [http://www.upf.edu/pcstacademy/\\_docs/ParqueGranada.pdf](http://www.upf.edu/pcstacademy/_docs/ParqueGranada.pdf)

Pherson Sayú, M., & Hernández, P. (Sin fecha). *La educación ambiental en la enseñanza de las ciencias*. Recuperado de: <http://www.bionica.info/biblioteca/McPherson-EducacionAmbiental.pdf>

Rodríguez, A. (2011). *El entorno como recurso didáctico: tema la caracterización vegetal en el Jardín Botánico de San Andrés* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional, Sede Caribe, San Andrés Isla, Colombia.

Sensevy, G & Mercier, A. (2007). Categorías para describir y comprender la acción didáctica. En G. Sensevy, G. Mercier, A. (dir.). *Agir ensemble: l'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes, PUR. Recuperado de: <http://www.unige.ch/fapse/clidi/textos/acciondidactica-Sensevy-2007.pdf>

Soto, C., Angulo, F., Rickermann, R. (2012). *La relación Museo-Escuela: una Oportunidad de Centrar la Enseñanza en la Actividad Humana. El Museo como Medio Didáctico.* (pp. 24-47). Medellín. Editorial Universidad de Antioquia.

Soto, C., Angulo, F., Rickermann, R. (2012). *Preparar un Medio para la Actividad del Alumno. El Museo como Medio Didáctico.* (pp. 49-78). Medellín. Editorial Universidad de Antioquia.

Sutera, S. (2002). Prologo. En M. Xanthoudaki (Ed.), *Un Lugar para Descubrir: La Enseñanza de la Ciencias y la Tecnología en los Museos.* (pp. 19-27). Milano: T&T Studio.

Tobasura, I., & Sepúlveda, L. (1997). *El Proyecto Ambiental Escolar (PAE): Instrumento para Introducir La Dimensión Ambiental en los Currículos. Proyectos Ambientales Escolares: Estrategias para la Formación Ambiental Cooperativa.* (pp. 33-51). Bogotá: Editorial Magisterio.

Torres, M. (1996). *La Dimensión Ambiental. Un Reto para la Educación de la Nueva Sociedad.* Bogotá: Serie de Documentos Especiales. República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional.

Torres, M. (1996). La Educación Ambiental: una Estrategia Flexible, un Proceso y unos Propósitos en Permanente Construcción. La Experiencia de Colombia. *Revista Iberoamericana de Educación*, (16),1-17.

UNESCO. (2005). *Educación para todos, educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible: debatiendo las vertientes de la década de la educación para el desarrollo sostenible.* Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001621/162179s.pdf>

Vanegas, C. Fonseca, C. Angulo, F. Soto, C. (Junio, 2010). La relación museo-escuela: un escenario para el análisis de la ecología conceptual individual y grupal de estudiantes de ciencias. Ponencia presentada en el *II Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología Educyt.* Cali, Colombia. Recuperado de:

[http://portales.puj.edu.co/dhermith/Ponencias%20Finales\\_congreso\\_Educyt/La%20Relaci%C3%B3n%20Museo%20-%20Escuela%20Un%20escenario%20para%20el%20an%C3%A1lisis%20de.pdf](http://portales.puj.edu.co/dhermith/Ponencias%20Finales_congreso_Educyt/La%20Relaci%C3%B3n%20Museo%20-%20Escuela%20Un%20escenario%20para%20el%20an%C3%A1lisis%20de.pdf)

Vilches, A., & Gil, D. (2008). La construcción de un futuro sostenible en un planeta en riesgo. *Alambique*, (55), 9-19.

Wilches-Chaux, G. (2006). ¿Qué Hace que una Educación sea Ambiental? En Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, (Comp.), *Brújula, Bastón y Lámpara para trasegar los caminos de la educación ambiental* (pp. 45-53). Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.

Xanthoudaki, M. (2002). Un Lugar para Descubrir: el Museo como Recurso para la Educación. En M. Xanthoudaki (Ed.), *Un Lugar para Descubrir: La Enseñanza de la Ciencias y la Tecnología en los Museos*. (pp. 19-27). Milano: T&T Studio.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1

Desarrollo sostenible	
Crecimiento demográfico	
Contaminación	
Agotamiento de recursos	
Degradación y desequilibrios de ecosistemas	
Tecnologías sostenibles	
Pérdida de Biodiversidad	

### Anexo 2

¿Cuál es su cargo dentro de la institución museística?

¿Cuál es su profesión?

¿Qué tipo de personas frecuenta más el museo?

¿Qué programas educativos tiene el museo que apuntan hacia las problemáticas ambientales actuales?

¿Cómo trabaja el museo el desarrollo sostenible?

¿Cómo aborda el museo el crecimiento demográfico?

¿De qué forma el museo trata el tema de la contaminación?

¿Cómo trata el museo el tema del agotamiento de los recursos?

¿Cómo trabaja el museo la degradación y el desequilibrio de los ecosistemas?

¿Cómo se aborda en el museo, las cuestiones relacionadas con la pérdida de biodiversidad?

¿El museo posee algún contenido sobre tecnologías sostenibles?

### **Anexo 3**

¿Le parece que los temas medioambientales son importantes? ¿Por qué?

¿Considera usted que el museo que acabo de visitar abordó algún tema relacionado con las problemáticas medioambientales? Si----- No----- ¿Dónde?

¿Tiene usted alguna sugerencia para hacerle al museo relacionado con este tema?

### **Anexo 4**

<b>Problemática</b>	<b>Exposición</b>	<b>#</b>
Desarrollo sostenible	Gaia el planeta vivo	7
Crecimiento demográfico		9
Contaminación		8
Agotamiento de recursos		18
Degradación y desequilibrios de ecosistemas		21
Tecnologías sostenibles		0