UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dirección General de Divulgación de la Ciencia
Facultad de Ciencias
Facultad de Filosofía y Letras
Instituto de Investigaciones Filosóficas

POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

PLANEACIÓN DE UN MUSEO SOBRE LA BIODIVERSIDAD: ESTUDIO PREVIO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO

DE MAESTRA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

EN EL ÁREA DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

PRESENTA

ADREISSA LIZETTE PAEZ MICHEL

DIRECTORA: DRA. MARÍA DEL CARMEN SÁNCHEZ MORA

MÉXICO, D.F., CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO, 2011

Incontables agradecimientos, unos cuantos:

A mis padres. A mi madre porque me anima y no me deja caer, por todo su apoyo moral, por estar ahí siempre; a mi padre por su ejemplo de esfuerzo, su dedicación, su tesón y modestia. Por su apoyo incondicional y constate, y por toda la admiración y respeto que les profeso. Su ejemplo ha inspirado en gran medida mi deseo de superación y realización.

A mis hermanas María José y Estefanía, porque me enseñan a vivir: la primera es todo talento y sabiduría, la otra es puro amor y verdad.

A mi familia, los abuelos, tíos y primos, a los Michel y a los Páez, por el ánimo que me dan a pesar de que no siempre comprendan en qué cosas extrañas me meto.

A David, mi mejor amigo, mi pareja, por ayudarme a mantener el equilibrio, a comprender que somos más que seres académicos, porque me insta a cuestionarme y me recuerda que esto es más un placer que un deber.

A los amigos que me acompañan desde lejos pero constantes Víc, Hormiguel, Benoit y Andrés.

A mis compañeros del posgrado, por tantas tardes compartidas, porque han sido ejemplo valioso de entrega.

A la fundación FPO porque me ha patrocinado toda la vida.

A CONACYT por la beca otorgada (periodo agosto *2009 a julio 2011*), sin ella habría sido mucho más difícil sobrevivir durante este periodo de preparación.

A mi país, a la educación pública, privilegio de formación que ha sembrado en mí el compromiso con mi país y mi tierra.

A mis dos Perlas, la del pacífico y la tapatía.

A mi asesora Carmen, por su paciencia y ayuda.

A mis sinodales por su buena disposición y consejo: Dra. Luisa Rico, M.C. Luz Lazos, Dr. Jorge E.

Linares y Dr. Ambrosio Velasco.

Al Dr. César Carrillo Trueba, por sus recomendaciones; A Ana María Sánchez Mora, a Serafín, a Raúl Ortega por el apoyo.

A todos aquellos profesores que me han abierto panoramas inimaginables.

Al personal del posgrado en Filosofía de la Ciencia y del Instituto de Investigaciones Filosóficas.

A la UNAM.

ÍNDICE

Presentación
Introducción 1

I. La importancia de la Biodiversidad y su comunicación 3
1.1 Por qué es importante comunicar la biodiversidad? 5
1.2 Lo que cualquier persona debiera saber sobre biodiversidad 13
1.3 El abordaje del tema de la biodiversidad en la comunicación de la ciencia 15
1.4 La responsabilidad conservacionista en la comunicación de la biodiversidad 19
1.5 La comunicación de la Biodiversidad planteada por la CONABIO 21
1.6 La percepción del público sobre la biodiversidad 26

II. El museo como medio para educar sobre la biodiversidad 37
2.1 Conceptos básicos y recomendaciones generales sobre museos 37
2.1.1 La idea de aprendizaje que se maneja en esta tesis 37
2.1.2 Funciones y características del museo 39
2.1.3 Ventajas y desventajas del museo como medio para educar en ciencia 44
2.1.4 Recomendaciones para la planeación y diseño de un museo de ciencia 48
2.1.5 La importancia de la evaluación en el museo 50
2.1.6 La interactividad como elemento central en la educación en ciencia en el museo 52

III. Estilos de comunicación de la ciencia en el museo 54
3.1 Generalidades de modelos de comunicación en museos 54
3.2 El museo del medio ambiente y el museo del siglo XXI 56
3.3 El modelo constructivista en el museo de ciencias 59
3.3.1 El constructivismo 59
3.3.2 Constructivismo en el museo 63
3.4 Casos de museos que abordan el tema de biodiversidad 66

IV. Estudio Piloto 71
4.1 Manejo de información 71
4.2 Metodología de Estudio Piloto 74
4.3 Descripción de instrumento de evaluación 77
4.4 Caracterización del grupo 80
4.5 Respuestas obtenidas por el grupo 81
4.6 Conclusión de Estudio Piloto 84

V. Discusión 85
5.1 Reflexiones finales 86

VI. Conclusiones 92
6.1 Reflexiones finales 92
6.2 Resumen final 95

Bibliografía
Anexos

PRESENTACIÓN

Lo que motivó en principio esta investigación fue la evidente falta de espacios de acercamiento del público no especializado a la ciencia, sitios en donde sea posible una aproximación de la población a la información en temas de ciencia y donde además existan las condiciones para el contacto de cualquier ciudadano con los científicos mexicanos y extranjeros y lo que éstos hacen. Por supuesto, ésta tesis se concibió también como un medio para mi preparación académica pues deseaba aprender sobre los museos y sobre cómo planear un sitio de participación y diálogo en temas relacionados con la ciencia.

Cabe aclarar que el objetivo general de este trabajo ha sido desarrollar un proyecto que responda a la necesidad de fomentar el acercamiento de la población en general a la ciencia para generar actitudes respecto a ella, y para que exista la posibilidad de diálogo en temas relacionados con ésta, no sólo en su faceta positiva sino también para dar cabida a los conflictos que en ella y por ella se producen. En particular se buscó trabajar en el área de comunicación de la ciencia en espacios en los que es posible la promoción de la crítica y el cuestionamiento con respecto a la investigación científica para contribuir a la participación informada y responsable de los ciudadanos sobre temas relacionados con esta actividad.

En un principio la intención de este trabajo era la de hacer una oferta de diseño para un museo de biodiversidad, sin embargo, me di cuenta de que previo a este paso era necesario hacer otro tipo de indagaciones de un carácter más bien teórico para obtener y definir las directrices de un proyecto de la magnitud de un museo. La explicación de esta decisión constituye una importante justificación para este trabajo: me parece que es necesario hacer este tipo de ejercicios debido a que, dado el gran esfuerzo e inversión que requieren los museos, es imprescindible elegir bien y sustentar la elección de la temática que se desarrollará en ellos; con esto me refiero a que es conveniente decidir los enfoques que los tópicos deben seguir, los propósitos y los requerimientos que han de tenerse en cuenta para poder concretar un proyecto museístico de calidad, abierto, accesible y cercano a la gente.

Esta propuesta, que puede considerarse una guía para la planeación de un museo que trate el tema de la biodiversidad, es un ejercicio de inicio, y por tanto, pretende orientar las discusiones que deben darse antes de la toma de decisiones para la creación de un museo de esta naturaleza. Es por ello que el título de la presente tesis (*Planeación de un Museo sobre la Biodiversidad: etapa previa*) refiere a una etapa previa de planeación, pues no se enfoca a la propuesta y trabajo a nivel museográfico[1], sino a las reflexiones anteriores del tema, a un nivel elemental de investigación museológica[2], particularmente en museología de la ciencia.

---

[1] Con museografía nos referimos al trabajo de diseño de una exposición. Es un proceso en el que se modifican y enriquecen las ideas y propuestas dadas por el trabajo museológico conforme se realiza la discusión de las áreas y espacios del museo, la definición los medios de comunicación y el equipamiento, la elaboración de bosquejos y esquemas que permitan decidir y establecer un guión museográfico, es el trabajo de concreción del proyecto de museo, la construcción de la exposición. (Consulte Álvarez del Castillo, M.C. y A. Orta en Rico Mansard, L.F., et al. (Coords), Museología de la Ciencia, 15 años de experiencia, DGDC, UNAM. México, 2007.

[2] La museología es, según la RAE (22ªed. en línea), la *ciencia que trata de los museos, su historia, su influjo en la sociedad, las técnicas de conservación y catalogación*. Pero también es posible considerar la aportación de la investigación museológica en la construcción de las exposiciones, en la identificación de las ideas, conceptos y enfoques de un determinado tema, de la elección de un modelo de comunicación que guiará una exposición; la investigación y profundización en la temática para poder concebir un primer guión temático-conceptual es una tarea que también corre a cargo de la museología y que, por los fines de esta tesis, nos ha interesado resaltar.

Preguntas de inicio como “¿Por qué es importante conocer la biodiversidad?” y “¿qué es lo que cualquier persona debiera saber sobre biodiversidad?” giran alrededor de la que podría considerarse la primera hipótesis de esta tesis, esto es, todos deberíamos interesarnos por la biodiversidad dado que la problemática que se vive por su empobrecimiento, provocado por nuestras prácticas, nos afecta de diversas formas. De esta manera, los aspectos que debían ser comunicados en relación con la diversidad biológica (D.B.) deben ir encabezados por su valor para el ser humano y la relación que éste guarda con ella. En el primer capítulo de este texto se profundiza en el tema de biodiversidad intentando responder a las preguntas antes propuestas y a otras relacionadas con la forma en que la información respecto a la D.B. es, puede y debe ser comunicada en un museo.

En el capítulo II de la tesis se plantea la segunda hipótesis de este trabajo. Se propone que el museo es un muy buen sitio para comunicar el tema de la biodiversidad: la decisión de que fuera un museo el medio ideal para comunicar asuntos como el de la biodiversidad se debió a que éste es un lugar que permite la implementación de un enorme número de estrategias y formas de comunicar más allá de los conceptos e ideas, pues el museo es el lugar de las vivencias. Dada la complejidad, la relevancia que tiene la biodiversidad y la imbricación de ámbitos (científicos, cultural, social, etc.) que constituye la reflexión sobre este tema, es indispensable que su comunicación se lleve a cabo en una dinámica de diálogo y debate.

La metodología que se sigue en este trabajo, expuesta detalladamente en el tercer capítulo, se eligió y adaptó de autores especializados en el área de evaluación y planeación de museos; fue en particular el modelo del Dr. Chandler Screven, un experto de más de 40 años en estudios de visitantes, el que se adoptó para este trabajo. La elección que hice de este modelo obedece a que tiene la ventaja de ser abierto, es decir, puede incorporar información en cualquier etapa, y permite tomar en cuenta a los diversos actores y elementos que pueden (y deben) considerarse en la planeación de un museo. Estas diferentes entradas de información son consideradas en el mismo plano, con el mismo valor; por ello, tanto la voz del experto como la del visitante tienen el mismo peso. Con ello, al menos en este proceso de elección de temática, se busca desasirnos de las tendencias de comunicación deficitaria de la ciencia y acercarnos a la implementación de un modelo dialógico.

Además de la investigación bibliográfica podrá constatarse que se realizó un estudio piloto sobre preconcepciones acerca de la diversidad biológica, y además se retoma información que ha sido producto de trabajo “de campo” en la evaluación de públicos potenciales. El hecho de que las reflexiones y conclusiones a las que se llegan no son, estrictamente hablando, de índole práctica, no quiere decir que no puedan considerarse como pautas para el aterrizaje de un proyecto real; al contrario, desde su concepción, esta investigación fue estructurada y elaborada con miras a que se tradujera en aplicaciones efectivas. La información sobre el estudio piloto, el instrumento utilizado para realizarlo y lo datos obtenidos se encuentran en el capítulo número cuatro.

En las secciones finales de discusión y conclusiones (capítulos 5 y 6 respectivamente) de esta tesis se exponen algunas de las reflexiones que este ejercicio de investigación ha provocado, entre las cuales es posible encontrar más de una propuesta de trabajo futuro,; igualmente se lanzan algunos retos para el campo de la museología y se señalan algunos de los aspectos que me han parecido más interesantes y relevantes para aquellos que convergen en la labor de comunicar ciencia, en especial, el tema de biodiversidad a través del museo.

Este trabajo ha sido elaborado pensando en aquellas personas que se dedican tanto al trabajo museológico como al museográfico. Aunque estrictamente la tesis se ubique más cercana al primero de estos ámbitos (si se considera que la frontera es delgada entre ambos aspectos del trabajo en museos, en el sentido de que son esfuerzos que se retroalimentan, que pueden ser simultáneos y que son parte de una compleja dinámica creativa) las ideas que se exponen en las páginas de esta tesis pueden ser valiosas para ambos.

La presente tesis puede ser de gran utilidad a personas interesadas particularmente en museología de la ciencia, considerando que este trabajo es un estudio de caso en la investigación en el área y además, que en él se plantean retos y preguntas abiertas con respecto a los modelos de museo que existen y a las importantes aportaciones que pueden brindar los estudios realizados en museos con respecto a cómo los visitantes construyen significados como resultado de la experiencia vivida en el museo.

Los museógrafos pueden obtener también algo de la lectura de esta investigación, dado que su trabajo abarca el análisis de los contenidos, su modificación y adaptación para poder concretar un guión museográfico y luego el museo mismo. Lo aquí escrito puede ser de especial utilidad en cuanto a la recepción e interpretación que el museógrafo hace de las ideas que "materializa"; además, la mención de al menos tres "estilos de museo" les concierne en gran medida pues son ellos, los museógrafos, los que al final imprimen en el museo determinado estilo.

Si bien la información básica sobre museos y sus características es un buen punto de inicio para cualquier persona interesada en museos y/o en la comunicación de la ciencia, dados los puntos que se tocan en cuanto al tema de biodiversidad, su valor, y los debates que surgen a su alrededor, este texto también puede ser de interés para biólogos e individuos interesados en las cuestiones de diversidad biológica y su comunicación.

Este trabajo toca simultáneamente asuntos concernientes a diversas áreas y quizá por ello no pueda calificarse de exhaustivo respecto a una determinada materia, sin embargo creo que sus aportaciones serán importantes en la medida en que se reconozca que la integración de diversas líneas –lo que podría llamarse una estrategia multidisciplinaria- es necesaria para lograr trabajos de mayor alcance, y hasta cierto punto, más completos.

INTRODUCCIÓN

El año 2010 fue elegido por la ONU como el Año Internacional de la Diversidad Biológica (AIDB). Consignas como: aumento de conciencia, mejora del conocimiento público, alentar actividades, presentar informes, celebrar logros y preparar el espacio comunicativo, son algunas de las que encabezan los objetivos planteados para esta celebración internacional. Hay que destacar que la mayoría de estos objetivos van dirigidos a enterar e interesar en el asunto a los actores del mundo.

El slogan del AIDB, "Biodiversidad es vida, Biodiversidad es nuestra vida", resalta en primera instancia la innegable relación de dependencia entre la biodiversidad y la vida, la segunda frase nos alerta sobre la relación directa que tiene la biodiversidad con lo que para muchos es lo más valioso que tiene un ser humano, la propia vida; pero también va implícita una invitación a hacer nuestro el asunto, a darnos cuenta de que debe interesarnos.

Hoy vivimos en un mundo plural, si no de hecho, al menos sí en ideales y búsquedas de una vida en esa dirección; como parte de estas máximas, están la inclusión y el respeto a las diferencias, hemos aprendido que estas últimas pueden enriquecer en vez de perjudicar. Este ambiente ha sido propicio para que pueda inscribirse el asunto de la biodiversidad, pues hemos extendido el valor de la diferencia a los no humanos; aunado a esto está el hecho de que la ciencia provee razones, argumentos y números para colocar en primer plano el asunto de la diversidad biológica. Las circunstancias de deterioro ambiental, pérdida de especies y de ecosistemas nos urgen a actuar.

Además de la oportuna temporalidad de este trabajo por haberse iniciado durante el año internacional de la biodiversidad, está la necesidad urgente de llevar a cabo proyectos perfectibles y adecuados que permitan a las comunidades y a los individuos construirse. Ya no se trata de aleccionar o instruir a las personas, sino de proporcionarles las herramientas para que cada quien conforme su identidad en el marco de un conocimiento integral, dando pauta a que cada uno de nosotros acepte responsabilidades y sea capaz de tomar decisiones informadas respecto a lo que sucede en el entorno, a lo que consumimos, a nuestros hábitos, a la manera en que se gastan nuestros impuestos, en fin, a la forma de vida que llevamos y que nos convenga, tengan o no que ver directamente con cuestiones medio-ambientales, científicas y de conservación. El conocimiento es indispensable para abrirnos panoramas y tener puntos de partida para abordar problemas y generar actitudes de vida.

Pero, ¿cómo comunicar ese conocimiento? ¿Mediante qué medios se pueden comunicar temas como el de la biodiversidad? En este texto se explicará que una buena opción para comunicar la biodiversidad es el museo, ya que esta institución presenta una gran cantidad de ventajas y opciones de trabajo. Precisamente por el carácter educativo y de comunicación científica a diversos públicos que posee esta institución es que resulta ideal no sólo en la transmisión de conocimientos con diferentes enfoques, sino que, como

veremos, permite inscribir la ciencia en la cotidianidad, a la vez que promueve la reflexión y la generación de actitudes y emociones hacia los temas ambientales.

La estrategia que se sigue en esta tesis responde a la necesidad y posibilidad de tomar en cuenta a los actores y variables alrededor del proceso de aprendizaje de los visitantes de un museo; es de esta manera que se hace una propuesta que considere la naturaleza y características del tema a comunicar, las concepciones alternativas y características del público meta y también la opinión de los científicos expertos en el área. Todos estos elementos posibilitan el planteamiento de temáticas y sus formas de abordaje, y una nueva dinámica de exhibiciones que consideran al visitante desde su planeación, no sólo como un consumidor sino como un constructor de los significados y de los sentidos de las metas del museo.

I. La importancia de la Biodiversidad y su comunicación

En este apartado se busca establecer la base teórica sobre cómo comunicar al público no especializado acerca de la importancia de la biodiversidad, esto consiste en rescatar los puntos fuertes a tratar, es decir, los que son considerados motivo para que la biodiversidad sea un objeto de comunicación.

No podemos entrar a discutir la relevancia de un tema sin hacer antes referencia a la idea misma de biodiversidad, sin embargo, abordar qué significa este término y las consecuencias de ello es tema que requiere una tesis completa por la complejidad y lo mucho que hay que discutir al respecto[1], en esta sección sólo se da un vistazo a qué concepto de biodiversidad es el que se adopta en diferentes textos, esto no quiere decir que nos vayamos a limitar a este concepto. La pertinencia de modificar la definición, que parece ser la canónica, será abordada posteriormente.

De las fuentes consultadas, la característica que más frecuentemente encontramos es partir o guiarse por un esquema de niveles[2], quizá porque, como lo hace Dorado-Nájera[3], toman una de las definiciones más aceptadas de biodiversidad, la del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) de 1992:

"…la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas".

Una anotación importante sobre la definición de biodiversidad es que, aunque puede pensarse que se refiere al número de especies o a la riqueza de especies[4], en realidad comprende más que eso, pues se está hablando de la biósfera a todos los niveles de escala establecidos, definitivamente relacionados, y que generalmente se resumen en tres: la

---

[1] Para ahondar en esta cuestión consulte NORTON, B.G., "Biodiversity: Its Meaning and Value" en Sarkar, S. y A. Plutynsky (eds.), *A companion to the philosophy of Biology*, Blackwell publishing, Australia, 2008, pp. 368-389.

[2] Ejemplos de esta división pueden encontrarse en documentos mexicanos oficiales como en el texto sobre *La Diversidad biológica en México: estudio de País de 1998 y la Estrategia Nacional Sobre Biodiversidad de México* (2000). CONABIO 1998: http://www.conabio.gob.mx/institucion/estudio_pais/INICIO.PDF y CONABIO 2000: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/pdf/ENB.pdf respectivamente, (Ví: agosto, 2010)

[3] DORADO-NÁJERA, A., *¿Qué es la biodiversidad?*, Fundación Biodiversidad, FEADER y Gob. De España. Madrid, 2010. http://www.fundacion- biodiversidad.es/habladebiodiversidad/pdf/que%20es%20la%20biodiversidad.pdf, (Vi: 23 de junio, 2010), pág.10.

[4] BIODIVERSITY ASSESSMENT, *Assessing Biodiversity in Strategic Environmental Assessment*, Oral Presentation Scriptum October 2003, http://www-docs.tu-cottbus.de/oekologie/public/files/broering/Assessing_Biodiversity_in_Strategic_Environmental_Assessment.pdf (Vi: agosto, 2010), p.2.

diversidad ecológica, la diversidad de especies (u organismos) y la diversidad genética. Esta jerarquía debe verse como un todo en el que la primera categoría subsume a las posteriores, y la segunda a la última[5]. Visto lo anterior, debe quedar claro que la biodiversidad nunca podrá ser definida como una simple colección de seres vivos[6] sino que debe considerar también las relaciones e interacciones entre sus componentes, las funciones de cada uno de ellos, los ciclos relacionados, las cuestiones biogeográficas y temporales, es decir, considerar un todo complejo y entrelazado.

Hay que tener en consideración que hace unos 40 años la palabra biodiversidad no estaba en uso, y la pérdida global de la biodiversidad era desconocida[7], es entonces un concepto y un objeto de preocupación relativamente reciente; de hecho según Norton[8], no fue sino hasta mediados de los 80s cuando aquellos preocupados por la conservación de los recursos biológicos empezaron a referirse a la importancia de proteger la "diversidad biológica", y fue en el marco de la preparación para un simposium organizado por el Instituto Smithsoniano y la Academia Nacional de Ciencias, que se sugirió la contracción de la frase al término "Biodiversidad" para titular al Foro Nacional de Biodiversidad (The National Forum on BioDiversity).

Por otro lado, también hay que pensar que vivimos tiempos en los que la información es abundante y se difunde a una velocidad nunca antes vista, y que tenemos acceso inimaginable a personas y sitios de cualquier parte del planeta. Las noticias y las tendencias llegan y se van cada vez más rápido, sin embargo hay temas y problemáticas que deben ser constantes en nuestras preocupaciones, por tratarse de cuestiones relevantes a muchos niveles, incluyendo nuestra supervivencia. La biodiversidad es un tema nuevo o viejo, según la escala que queramos tomar, pero de cualquier manera, y aunque se hagan modificaciones a las formas de estudiarla y acercarnos, no deja de ser un asunto relevante.

Es importante aclarar que se ha citado la anterior definición de Biodiversidad debido a que, a juzgar por el contenido de los libros consultados, es la más extendida y utilizada, sin embargo hay que subrayar que ésta no es la mejor definición o la única que debería tomarse para la divulgación de la diversidad biológica, poco a poco, conforme avancemos en el texto, nos daremos cuenta de que la apertura a nuevas concepciones de la diversidad biológica resultan en una gran ventaja para poder establecer un diálogo alrededor de dicho tema. Y aunque formas alternativas de concebir a la Biodiversidad no se citan en esta investigación no quiere decir que deban dejarse fuera, la decisión de no profundizar en este

[5] Ibíd., pág. 11

[6] PERRY (1993) en Ahumada, H.B.T., *Conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de niños de nivel primaria en el sur, centro y norte de México.* Tesis para obtener el título de Bióloga, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004, p.4

[7] DEBHUR (1995) en Ahumada, H.B.T., *Conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de niños de nivel primaria en el sur, centro y norte de México.* Tesis para obtener el título de Bióloga, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004, p.3

[8] NORTON, B.G., op. cit., p. 368.

asunto particular obedece a que hacerlo nos alejaría de las intenciones principales de este trabajo.

A la luz de estas primeras ideas acerca del término biodiversidad empecemos a rastrear algunas de las razones para considerarla relevante y las formas en las que debería ser comunicado su contenido. Seguiré tomando como ejemplo clave el libro de Dorado-Nájera[9], debido a que es un libro recientemente publicado en el marco del AIDB y con una clara intención divulgativa.

1.1 ¿Por qué es importante comunicar la biodiversidad?

Para apreciar hay que conocer, para conocer un concepto surgido de y para la humanidad tenemos que comunicar también lo que rodea y da forma al concepto mismo, pero ¿Cómo decido qué comunicar? si de verdad vamos a tomarnos en serio el tema de comunicar, y a trabajar para ser efectivos en el proceso, reflexionemos primero sobre si ese algo, de lo que queremos dar cuenta, es relevante. Indaguemos más profundamente en las razones que hacen que sea necesario de ser conocido por los otros.

Es importante conocer el valor de la biodiversidad porque los esfuerzos por conservarla estarán en proporción al valor que ésta tiene y a los servicios que nos presta[10], de esta premisa es de la que queremos partir, retomando la idea de valor y tratando de descubrir por qué es relevante reconocer esta circunstancia o cualidad de la vida en el planeta Tierra.

La decisión de atraer en este texto ideas del debate sobre el valor de la diversidad biológica cuando lo que interesa es la comunicación del tema, es fruto de considerar que de acuerdo a esta noción de valor se tomará la dirección en cuanto a qué comunicar y a cómo va a ser comunicado.

Los autores que se citan a continuación dan por hecho que el lector conoce la definición y uso de la palabra valor y dedican sus líneas a las controversias que nos interesan más que a explicar cuestiones elementales al respecto. Sin embargo, si vamos a hablar sobre cuestiones de valor debemos aclarar cuando menos, a qué nos referimos con esto y conocer algunas ideas fundamentales en axiología[11].

Según Luis Villoro, en principio, se puede entender la idea de valor como *las características por las que un objeto o situación es término de una actitud favorable*[12], también afirma que valor es, para cada quien, lo que responde a su interés[13]. Por otra parte,

[9] DORADO-NÁJERA, op. cit.,
[10] BIODIVERSITY ASSESSMENT, op. cit., pág. 18
[11] Teoría de los valores, materia o disciplina que reflexiona y estudia entorno a la idea de valor.
[12] VILLORO, L., *El poder y el valor: fundamentos de una ética política*, FCE, México, 1996. Se cita p.13
[13] Ibíd., p.15

Frondizi señala el hecho fundamental de que los valores no existen por sí mismos, requieren un depositario en el cual descansar y se nos presentan como cualidades de éstos[14], no son cosas ni elementos de las cosas, sino propiedades que les otorgamos, son posibilidad. Por tanto, los valores no tienen sustantividad, son no independientes, su existencia es virtual, es frágil; los valores pueden ser calificados de reales sólo en tanto que existen en el mundo real del sujeto[15].

En cuanto a "tipos" de valores Ruyer[16], en su libro *Filosofía del Valor*, establece niveles de valores, habla de aquellos valores derivados o convencionales, que suponen otros que son fundamentales o absolutos. El dominio de lo útil corresponde a los primeros, que son del tipo instrumental, el cual cambia con las circunstancias, con la historia. El autor señala que no es posible establecer una jerarquía de valores, ya que sólo contamos con una intuición de orden de preferencia que, como la actualización misma de los valores, es circunstancial[17]. Sin embargo sí es posible hablar, según el autor, de una subordinación general de los valores según su modo de fijarse. Ruyard menciona los valores intrínsecos e instrumentales de Stern, de los cuales son los primeros los que pueden desempeñar un papel de fin, es decir, lo que se justifica por sí mismo[18].

Una consideración similar de los tipos de valores la encontramos en Luis Villoro: El valor propiamente dicho, apreciado por él mismo, el valor intrínseco es para este autor lo que aliviaría una privación, su percepción se debe principalmente a la experimentación de una carencia, es lo que nos falta en cada caso[19]. Por otra parte distingue una segunda acepción de valor (que denomina valor extrínseco) que corresponde a todo aquello que produce, sirve o conduce a un valor intrínseco, es decir, el valor instrumental[20]. Muchos objetos o situaciones pueden tener a la vez los dos valores, intrínseco e instrumental[21].

Entre los valores atribuidos a la biodiversidad se tienen: el valor utilitario[22], el valor económico, el valor intrínseco, el valor para la ciencia, el valor de uso, el valor cultural, el espiritual, el estético y podrían plantearse muchos otros. En esta investigación no se

[14] FRONDIZI, R., *¿Qué son los valores? Introducción a la axiología*, 14ª impresión, FCE, México, 1997. Se cita p.15
[15] Ibíd., pp.17-19
[16] RUYER, R., *Filosofía del valor*, Breviarios del FCE, México, 1969. Se cita p. 12
[17] Ibíd., p.98
[18] Ibíd., p.99-100
[19] VILLORO, L., op. Cit., p.15-16
[20] Ibíd., p.17
[21] Ibídem.
[22] Cabe aclarar que las expresiones "utilitario" y "utilitarista" que se emplean repetidamente en este trabajo no tienen relación con la corriente filosófica inglesa de S. Miller y J. Bentham conocida como *Utilitarismo* en la cual se considera la utilidad como principio de la moral. En este texto el uso de tales expresiones responde únicamente a la intención de evocar el valor de "útil" inmediato que se le otorga a un objeto, bien o recurso en tanto que su aprovechamiento o conveniencia resultan evidentes, en muchos casos en relación con el beneficio económico.

explican a profundidad cada uno de los valores mencionados, todos ellos merecen una amplia consideración y de su análisis pueden establecerse discusiones interesantes. Para acotar el asunto se decidió que lo más conveniente de presentar un ejemplo paradigmático de conflicto producido por la preferencia por ciertos valores sorbe otros.

En el tema que nos ocupa, los textos consultados presentan dos fuertes tendencias sobre el valor de la biodiversidad, una que resalta el valor utilitario y otra que lo critica para exponer la necesidad de enfocarnos en el valor intrínseco, llamémosle moral, de la biodiversidad. A continuación se rescatan algunas notas de las dos partes para conocer las vías principales de justificación del tema.

El surgimiento de la economía ambiental, la investigación destinada a dar un valor económico a seres vivos y a fenómenos biológicos es una práctica de carácter pragmático que parecería adecuada para estos tiempos poco románticos. Para el autor Nations[23] no importa el sitio en el que nos encontremos, tanto en países en vías de desarrollo como en los que se supone son desarrollados, estamos obligados a presentar argumentos económicos-utilitarios para preservar la diversidad biológica que al final nos beneficia a todos.

Esta tendencia es predominante, simplemente en el libro *Biodiversidad* de E.O. Wilson[24], los cinco artículos que constituyen el apartado del valor de la biodiversidad hacen referencia directa a la relación economía-biodiversidad, ya sea para explicarla o para criticarla como se verá más adelante. Para observar esta postura de manera más completa acudiremos de nuevo al ejemplo de Dorado-Nájera quien presenta una posible clasificación de los diferentes elementos de valoración de la biodiversidad, y hace un recorrido por algunos de ellos como: el valor utilitario, detener la extinción de especies para garantizar el funcionamiento de los ecosistemas, así como la resistencia y flexibilidad de los mismos; los seguros biológicos; y finalmente los servicios ambientales que divide en servicios de base, de regulación, de suministro y culturales[25,26].

---

[23] NATIONS, J.D., "Deep ecology meets the developing world", en Wilson, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, pp.79-82, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989, (Vi: 24 de junio, 2010), p. 80

[24] El Dr. Wilson es un reconocido científico de Harvard, autor y editor de varios libros, entre ellos Biodiversity. Este extenso texto en el que Wilson funge como editor, es una valiosa compilación textos de investigadores expertos en varias líneas del área de biodiversidad, la riqueza del libro no sólo reside en el renombre del editor o en el conjuntar trabajos de expertos, sino que además logra conjuntar visiones variadas, tanto las que resultan complementarias como las que parecen ser contrincantes.

[25] DORADO-NÁJERA, A., op. cit., p. 19-20

[26] El primero incluye los procesos esenciales para los seres vivos como los conocemos, por ejemplo, la fotosíntesis, el ciclado de nutrientes, el ciclo del agua, entre otros. Los procesos de regulación son aquellos como la polinización, la regulación del clima, de plagas, de erosión, etc.; y finalmente los de suministro, que son aquellos relacionados con el consumo y la producción.

El mismo autor menciona también el valor potencial de la biodiversidad, es decir, la posibilidad de que aún no se hayan descubierto características de los organismos que pudieran darles un valor adicional al conocido hasta ahora, y es que de hecho conocemos una mínima cantidad de seres vivos en relación con la cantidad de especies que se estima existen en el planeta, y aún dentro de las ya conocidas, no se hacen estudios extensos de la gran mayoría. Aún cuando se hacen esfuerzos, la tarea se presume inacabable y permite presentar argumentos y números en pro de la conservación de la biodiversidad, cuando se busca que la toma de decisiones considere a la biodiversidad como un tema que debe estar sobre la mesa.

Hay que señalar que en el capítulo de la obra de Dorado-Nájera destinado al valor de la diversidad biológica se enuncian los servicios culturales que presta, como la diversidad cultural, los valores estéticos, paisajísticos, espirituales, educativos, los conocimientos, el sentido de pertenencia, la herencia cultural, la inspiración, relaciones sociales, recreación y ecoturismo[27] y sin embargo el valor intrínseco[28] queda como una simple mención si se compara con el espacio destinado a explicar el valor utilitario.

Otro ejemplo de iniciativas que dan más importancia al valor utilitario es el libro *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 2*[29] del Convenio sobre la Diversidad Biológica, cuyo capítulo inicial explica la función esencial de la diversidad biológica presentando los servicios ambientales y acentuando los beneficios económicos que éstos proporcionan a las naciones. Al revisar la información presentada podemos encontrar que una de las principales fuentes utilizadas por dicho convenio son los reportes de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM)[30,31].

[27] DORADO-NÁJERA, A., Op. Cit., p. 24
[28] Ibíd., p.23
[29] CBD, *Perspectiva Mundial sobre Diversidad Biológica 2* de la Secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2006). Montreal, 81 + vii páginas. En www.biodiv.org/GBO2 (Vi: septiembre 2010)
[30] EEM es una iniciativa surgida en 1998 para satisfacer las demandas de evaluaciones científicas en las convenciones que tratan temas ambientales, así como para cubrir la necesidad de la evaluación científica de los ecosistemas, y de presentar la información de manera que estuviera a disposición de los actores políticos.
Cabe aclarar que la EEM presenta en sus reportes una gran cantidad de datos que están principalmente enfocados al valor instrumental de los ecosistemas, pero en una de las secciones de presentación de sus reportes, también reconoce que las acciones de las personas que tienen influencia en los ecosistemas, no resultan sólo de la conciencia sobre la relación de su bienestar con la diversidad biológica, sino también de reconocer el valor intrínseco que tienen las especies y el ecosistema. En MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1 Millennium Ecosystem Assessment: Objectives, Focus, and Approach – sección vii , 2005, USA.
http://www.millenniumassessment.org/documents/document.766.aspx.pdf (Vi: agosto, 2010)

En esta misma línea, tenemos un ejemplo a nivel nacional en la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México[32] en la cual, es de llamar la atención el carácter desigual con el que se aborda el valor de la biodiversidad en la sección de antecedentes y en la sección de la Línea estratégica que se plantea; en el caso de las primera se exalta más su importancia como patrimonio cultural, como parte de la historia e identidad del país y el uso tradicional de algunas especies[33], mientras que en la estrategia para la valoración se hace mayor hincapié en la necesidad de evaluación de la importancia de la biodiversidad en términos económicos y se plantea apoyar con estímulos fiscales su estudio, protección y uso sustentable.

Hasta aquí hemos observado algunos casos de textos y organizaciones importantes y actuales que aunque reconocen el valor espiritual, cultural e intrínseco de la biodiversidad, muestran un mayor interés en resaltar su valor utilitario. A continuación se busca explorar la postura contraria, en la que se critica la acentuación o acotación del valor de la biodiversidad al aspecto económico y utilitario.

Para exponer esta otra perspectiva se cita a Norton y Ehrenfeld, autores de capítulos en el libro de Biodiversidad de Wilson (1988), y en cuyos apartados hacen críticas a la tendencia explicada anteriormente del valor utilitario-económico de diversidad.

Aunque Norton[34] es más bien un moderado en este debate y menciona también el valor material y de servicios de la biodiversidad, se cita en este apartado porque en uno de sus textos resalta la existencia del valor moral, sea este dependiente o no de nosotros (él decide no entrar a esta discusión). Es el valor que cualquier ser tiene por el simple hecho de existir; y que según el autor, es suficiente motivo para que exista un apego considerable del humano hacia las otras especies[35]. Para Norton no basta con establecer valores económicos pues, incluso, aunque se pudiera establecer el valor de la diversidad biológica representada por todas las especies (en todo caso tendríamos que incluir también la variación genética en las especies, en las poblaciones, y la variedad de interrelaciones que hay entre las especies en los diferentes ecosistemas[36]) con este enfoque sólo podría responderse a una parte de la pregunta sobre cuál es el valor de la biodiversidad.

Este mismo autor expone que una cosa es estar jugando a adivinar el valor económico de la biodiversidad como un ejercicio de problemas teóricos interesantes y otra muy distinta es

---

[32] CONABIO, 2000. *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/pdf/ENB.pdf (Ví: agosto,2010)

[33] Ibíd., p.19-20

[34] NORTON, B.G., "Commodity, Amenity and, Morality" en Wilson, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, pp.200-205, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989 (Vi: 24 de junio, 2010), p.201

[35] Ibíd., p.202

[36] Ibíd., p. 203

que las suposiciones que resultan de colocar signos de pesos a los servicios ambientales, deban ser la base para la toma de decisiones que afecten el funcionamiento de los ecosistemas de los que dependemos. El autor insiste en que no hay tiempo que perder, y en que no debemos arriesgarnos a dejar de actuar sólo por considerarnos en incertidumbre en cuanto al valor, por ello sugiere elegir el método *big picture*, es decir, una visión global, que considere un todo, en vez de estar dividiendo y asignando valores a cada parte. Conviene pues, tomar el valor de la biodiversidad como el valor de todo lo que hay en el planeta, es decir, lo vivo y lo que posibilita la vida; después de todo, nuestra vida y economía dependen de ella[37].

Por su parte, David Ehrenfeld sigue en esa misma línea e incluso es más drástico, pues considera la valuación de la biodiversidad como una pérdida de tiempo[38], para él las realidades económicas actuales son las principales responsables de la pérdida de la diversidad biológica[39]. Pero a pesar de esto, no hay nada que nos fuerce a confrontar la destrucción en sus propios términos y premisas, de hecho y para Ehrenfeld lo que hacemos al otorgar valor económico a los seres vivos es legitimar el proceso de exterminación; según este autor, parece haber un miedo a que, si no se expresan los problemas y miedos en esos términos (económicos), no serán tomados en serio[40].

El libro de Wilson donde escriben los autores antes citados es de 1988, y aunque es notorio que sigue habiendo preponderancia en señalar el valor útil de la biodiversidad sabemos que hay algunos textos más actuales que reflejan el interés de organismos importantes por el valor no utilitario de la biodiversidad. Esto lo atestiguan esfuerzos como el del Symposium Internacional para la Conservación Cultural y Biológica de la Biodiversidad llevado a cabo en 2005 cuyas memorias rescatan el Rol de los Sitios Naturales Sagrados y de los Paisajes Culturales[41].

Además de lo ya discutido, cabe señalar que también puede haber acercamientos a la biodiversidad en función de su valor para la ciencia; esto es más evidente cuando se hace hincapié en la cantidad de seres vivos que conocemos en comparación con la cantidad que se calcula que existen, y en la gravedad que representa el hecho de que el ritmo de destrucción es mayor al ritmo de conocimiento que adquirimos, porque hay procesos,

---

[37] Ibíd., p.205

[38] EHRENFELD, D., "Why put a Value on Biodiversity?" en Wilson, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, pp. 212-126, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989 (Vi: 24 de junio, 2010), p.212

[39] En opinión del autor, esta posición lleva incluso a considerar nuestra supervivencia en términos económicos.

[40] EHRENFELD, D., op. cit., p.213

[41] UNESCO-MAB, *Conserving Cultural and Biological Diversity: The Role of Sacred Natural Sites and Cultural Landscapes*, International Sympsium, Francia, 2005. http://www.infoandina.org/node/30049 y http://portal.unesco.org/science/en/ev.php-URL_ID=6889&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html (Ví: agosto, 2010)

formas de vida, ciclos y entidades biológicas que no se han estudiado, y su importancia para la ciencia es también otra forma de valorar la biodiversidad.

Después de haber realizado un somero muestreo de la valoración de la biodiversidad, es momento de detenernos y empezar a delinear una postura propia, no sin antes ser justos y aclarar que la mayoría de los autores consideran todos los valores expresados y que la diferencia entre ellos está en el peso que les otorgan.

Nos parece que la mejor manera de definir la importancia de la biodiversidad es tomar una postura abierta, que considere que no puede darse una valoración libre de contexto; es por ello que el valor de la biodiversidad no puede ser el resultado, sino el prerrequisito para un proceso informado de evaluación de la misma[42]. En otras palabras, puede haber muchas formas y categorías para dar valor a la biodiversidad[43]. De acuerdo a la lectura de Wiegleb[44], puede concluirse que hace falta que haya una integración de los valores ecológicamente informados a las visiones no utilitaristas y filosóficas del valor de la naturaleza en general, además debemos evitar considerar hechos ecológicos y teorías como argumentos de valor sin observar su comprensión, capacidad operacional y la aceptación de sus conceptos.

No es que no podamos decidir cuál de las posturas es la más adecuada, ya hemos dicho que eso depende del contexto, sino que, si nuestro objetivo es comunicar la importancia de la biodiversidad al público, debemos considerar que tanto su interés como su manera de valuar la diversidad biológica puede variar.

A propósito de esta intención de no tomar una posición radical, y para reforzar tal dirección, podemos referirnos una vez más a Norton, pero en otro texto en el que, al abordar la problemática de definir el concepto biodiversidad, nos muestra que existe una relación directa entre ésta y los valores relacionados a la misma. El autor refiere que es muy tentador pensar que los datos biológicos y la teoría deben determinar la definición de biodiversidad para que, una vez desarrollada y adoptada sea posible encontrar qué valores humanos se derivan de ella. Pero el autor expresa que existe la posibilidad de establecer una relación inversa a ésta, es decir, que los biólogos pueden estudiar la biodiversidad para salvaguardar algo que es valioso, de esta manera, la definición biológica puede ser formulada para capturar lo que es valioso de la diversidad de la vida[45,46].

---

[42] WIGLEB, G., *Ecologically informed values of Biodiversity for Conservation and Restoration*, The Value of Biodiversity, BTU Cottbus, Institute of Environmental Management, 2002, http://www-docs.tu-cottbus.de/oekologie/public/files/Forum/value-rest-12.pdf (Ví: septiembre, 2010), p.2

[43] Ibíd., p.3

[44] Ibíd., p.10

[45] NORTON, B.G., 2008, op. cit., p.369

[46] Puede objetarse que hay un problema con esto a nivel práctico debido a que algunos científicos y los sistemas de justificación de proyectos científicos limitan sus esfuerzos y recursos a investigaciones que tienen un carácter altamente utilitario y monetario, ¿es posible justificar un estudio en ciencia tomando

Norton[47] expresa que la polarización entre los que limitan el valor de la naturaleza a lo medido económicamente y aquellos que le otorgan un valor intrínseco no son sino seguidores de ideologías, para el autor existe la posibilidad de adoptar una posición más plural, decisión basada en el hecho de que la gente valora la naturaleza de diferentes maneras, el punto aquí no es qué valor es el correcto sino que la pérdida de biodiversidad es un problema de urgente atención que puede ser justificado por un gran rango de valores.

Quizá lo más convincente es presentar a las personas una serie de valores, no necesariamente todos, pero sí los suficientes para que se abarquen, de alguna manera, la paleta completa, poniendo a su disposición todas las razones posibles para apreciar y querer conocer el tema. Hay que aceptar que estamos en un periodo en el que, a pesar de que la ciencia es cuestionada:

"…sigue siendo una fuente de justificaciones, una herramienta que nos permite actuar y darnos cuenta de los fenómenos, y hasta cierto punto un agente generador de confianza en las cifras; sabemos que en los procesos de toma de decisiones, uno de los factores importantes es el económico; y estamos también conscientes de la necesidad de retomar valores éticos, morales y espirituales"[48]

Esto no es nuevo, en la educación ambiental se tiene claro que se requiere armonizar diferentes valores para poder influir en la percepción de las personas sobre el medio ambiente[49].

Consideremos entonces que las cifras son una herramienta indispensable para cierto tipo de valoración, pero también hay que tener en cuenta que el público *ganaría más si se le enseñara a apreciar los valores estéticos e intelectuales de la ciencia en lugar de hacerle creer que su único valor es el utilitario*[50]. Pretender que las acciones de un ser como el humano lleve sus acciones sólo guiado por su razonamiento es vano, ya que nuestro pensamiento y acciones son motivadas por varios detonantes, incluso a veces no los que nos parecerían los más "lógicos". Somos complejos y multifacéticos, y sentimos, y tenemos

---

como razones el valor intrínseco del fenómeno o ser en cuestión? No nos ha parecido conveniente profundizar en este interesante tema en la presente tesis porque sería desviarnos mucho de los objetivos, pero no debe dejar de señalarse que a pesar de los cuestionamientos de índole práctico de la postura, es una visión valiosa que tras de sí tiene una idea de ciencia muy liberada de los lastres positivistas de objetividad, progreso y pragmatismo, es decir, la definición es abiertamente aceptada como producto de la dirección primera de la investigación, los valores humanos tienen cabida de manera explícita y primordial, en vez de ser considerados impedimentos para un conocimiento neutro.

[47] NORTON, B.G., 2008, op. cit., p.383

[48] Reynoso, H.E., M.C. Sánchez-Mora y J. Tagüeña (2006) en REYNOSO-HAYNES, E., "Museos de Ciencia y Sociedad" en Rico-Mansard, L. et al. (coord.), *Museología de la ciencia, 15 años de experiencia,* DGDC-UNAM, 2007, México, D.F., p. 20.

[49] MARTÍN-MOLERO, F., *Educación Ambiental,* Letras Universitarias, Editorial Síntesis, Madrid, 1999, p.17.

[50] SÁNCHEZ-MORA, A.M. *La Divulgación de la ciencia como literatura*, DGDC, UNAM, 1998, México. Se cita pág.47

diferentes valores jugando en nuestro mapa mental, esta situación complica la labor de cualquiera que quiera comunicar información científica a las personas, lo hace un juego de estrategias y de intuiciones, y además lo convierte en un arduo esfuerzo por dar cabida –que no abarcar necesariamente- a la mayor cantidad de visiones, conservando el eje de apreciación: el tema, sea biodiversidad u otro, pues es importante para todos y tiene que ver con todos nosotros.

1.2 Lo que cualquier persona debiera saber sobre biodiversidad

Ya en el apartado anterior se ha expuesto una discusión acerca del valor de la biodiversidad, el paso siguiente es empezar a distinguir qué elementos de la idea de biodiversidad pueden considerarse fundamentales en la formación del bagaje cultural de cualquier persona, qué conceptos, premisas, elementos, hechos, procesos, actitudes, etc. son básicos para adentrar al individuo en esta temática.

La relevancia del conocimiento de conceptos básicos, de fenómenos y hechos con respecto a la diversidad biológica va, en parte y como se ha visto, en función al valor que cada quién le otorga (de los mencionados en el apartado anterior: utilitario, intrínseco, científico, etc.), pero además, esa comprensión nos capacita para elegir nuestro estilo de vida, nos hace accesible una plataforma para la toma de decisiones que tienen que ver con nuestra salud, bienestar, riqueza cultural, bienestar medio-ambiental y la conservación, con todo aquello que esté en nuestras manos a favor de la sustentabilidad de los recursos.

Podría pensarse que lo ideal es que cualquier persona sepa lo más posible del tema, sin embargo, la comunicación de la ciencia, y específicamente del tema de la biodiversidad, no tiene por objetivo convertir a sus públicos en expertos sobre el tema, sino fomentar una cultura científica[51] de la cual el conocimiento sobre la biodiversidad es una parte.

Hay que considerar que el interés y disposición de las personas frente a distintos temas varía tomando en cuenta que la mayor parte del tiempo dirigimos nuestra atención de manera limitada a distintos tópicos según nuestros intereses; además, debido a que en muchas ocasiones la disposición de recursos suele ser limitada, es posible trazar un mapa, que no una jerarquía, de las ideas, conceptos o actitudes que permitan a cualquier individuo comprender el tema de biodiversidad de manera elemental y que al mismo tiempo le permita profundizar u opinar al respecto con plena libertad. De lo que se trata de es de introducir cuestiones fundamentales, facilitar herramientas y ofrecer visiones alternativas que despierten la reflexión.

Después de lo expuesto anteriormente sobre el valor de la biodiversidad, creemos que es válido decir que las respuestas a qué es y por qué es importante la biodiversidad pueden

[51] Con este término nos referimos no sólo al conocimiento de contenidos y temas básicos y actuales de la ciencia, sino al aprecio, valor, contextualización y actitud positiva (que no ciega) hacia la ciencia. Este término se explica mejor en la sección *educar* del punto 2.1.2, en el segundo capítulo de esta tesis.

variar para cada uno de nosotros según la forma en que nos damos cuenta de que tiene que ver con nosotros. Es por esto que lo que se comunique al público de estos temas tiene que estar dirigido a la cotidianidad del individuo, al tiempo que se pretenda facilitar el auto-cuestionamiento de las concepciones alternativas de quienes quedan expuestos a la información. Por ejemplo, podemos plantear que nuestra habilidad para destruir la diversidad parece colocarnos en un plano superior o sobre ella[52], pero tomando esa posición, podemos reconocer nuestra habilidad para cuidar, proteger y luchar en pro de la conservación. Esta visión paternalista con respecto a los otros seres vivos y al medio ambiente no es del todo deseable pues puede convertirse en reforzador del valor utilitario de la biodiversidad.

Una alternativa más deseable es dejar de vernos como dueños o protectores de la diversidad biológica, y asumirnos como parte de ésta; esta es una opción en la que tienen cabida cualquier índole de valores que quisiéramos enarbolar, y además refuerza de manera distinta la idea de que no es sólo importante el ecosistema, el ser o el gen, sino que, en vez de considerar los entes aislados, debe darse especial atención a las relaciones que se dan entre ellos; y cómo es que participamos en ellas.

Pero sobre todo, sería más conveniente buscar que se entienda por qué la biodiversidad no es algo ajeno al ser humano[53]. La indiferencia o la ignorancia del ser humano frente a los problemas de pérdida de biodiversidad, como frente a otros problemas ambientales, quizá es en parte propiciada por la visión que tiene de sí mismo como un agente ajeno, o por lo menos como ser excepcional, en comparación con lo que le rodea. Puede aceptarse que efectivamente no podemos sino hablar unilateralmente y referirnos siempre al ser humano y su medio, percibido así, porque no hay opción a tener otra visión; pero este estatus no nos limita para replantear la posición que tiene el ser humano respecto a la biodiversidad, no sólo frente a ella sino como parte de ella.

La ubicación del ser humano respecto a otros seres vivos y a su medio, es en efecto deseable y es una opción asequible, siempre y cuando quede claro que si bien podemos dar prioridad a esta intención, no puede ser la única opción. Se puede exaltar una determinada apropiación de la biodiversidad para su protección, pero es importante un acercamiento al conocimiento que se tiene de ella para entender su papel en la existencia y bienestar humano[54] en sentidos múltiples, llegando a comprender que de alguna manera –o mejor dicho, de diversas maneras- tiene que ver con nosotros.

[52] EHRENFELD, D., op. cit., p.212
[53] DORADO-NÁJERA, A., op. cit., p. 5
[54] Ibíd., p.16

Para muchos sería ideal que todos los seres humanos llevaran a cabo acciones nacidas de una convicción común al estilo de la ecología profunda[55], es decir, con la firme creencia de que cada ser vivo tiene derecho de existir; sin embargo ya admitida la importancia que tienen los factores económicos y utilitarios en la sociedad actual, no podemos dejar de mencionarlos. No esperemos que el valor intrínseco de los seres vivos y los no vivos sea comprendido y compartido por todos, y no necesariamente porque no sea posible, sino porque tenemos motivos para considerar urgente un cambio en los hábitos de las personas respecto al uso de los recursos y a las prácticas de cuidado ambiental y porque deben respetarse las diferentes maneras de pensar al respecto. La idea de biodiversidad y la propuesta que se comunique para entenderla, apreciarla y conservarla, debe contener y hacer un balance justo entre los aspectos meramente utilitarios y económicos, y el valor que de hecho tienen en sí mismos (intrínseco, es decir, por el simple hecho de existir).

De manera provisional podemos plantear al menos cinco temas básicos a desarrollar para la comunicación del tema de la biodiversidad:

- El concepto de biodiversidad
- El reconocimiento del ser humano como parte de la biodiversidad
- Conceptos básicos alrededor de la biodiversidad: ecosistema, especie, gen
- Comprensión de las redes tróficas y de otros ciclos de interdependencia entre seres vivos, y entre los seres vivos y su medio.
- El valor de la biodiversidad (abordaje de las diferentes visiones de valor)

Los puntos anteriores no están en orden jerárquico, no son unos más importantes que otros, ni deben tratarse de forma aislada; el que exista o no prioridad en su desarrollo y empleo dependerá de su análisis; los temas han de reconsiderarse, tratarse y adecuarse, una vez que se avance en el análisis de la información de varias fuentes.

1.3 El abordaje del tema de la biodiversidad en la comunicación de la ciencia

En este apartado se comentarán obras que tratan el tema de la biodiversidad y que han sido citados anteriormente, pero ahora con la finalidad de observar cómo los autores presentan el tema; la intención es obtener un marco de referencia en la organización y presentación de los conceptos básicos, así como rescatar posibilidades en el nivel de profundidad, la visión y dirección que se eligen según las intenciones de los textos y los públicos a los cuales están dirigidos.

[55] Este movimiento estadounidense rechaza la visión antropomorfista de la naturaleza valuada en función al beneficio que es para los seres humanos, argumentando que todos los seres vivos tienen derecho a existir, que tienen valor inherente, y que no hay animales superiores a otros. NATIONS, J.D., op. cit., p.79

Se revisaron textos que responden a distintas intenciones: un texto divulgativo, un documento de carácter oficial, una compilación de carácter más académico, un libro de divulgación adaptado de una exposición y un libro con enfoque más cultural. Pudo haberse ampliado la lista de materiales, sin embargo, dado el tiempo y espacio limitado del presente trabajo, aunado al interés que se tiene de ahondar en otros asuntos, se decidió analizar el material más representativo y básico para el desarrollo del tema del valor de la biodiversidad, de esta manera es que podemos hacernos de una idea general de lo que otros autores han considerado importante de comunicar respecto a la biodiversidad.

El libro *¿Qué es la biodiversidad?* de Dorado-Nájera es de corte claramente divulgativo y está destinado al público general. Su manifiesta intención es ayudar a entender la importancia de la diversidad biológica, su valor y los beneficios que nos aporta. El libro está organizado en 6 capítulos, de los cuales los primero cuatro están dedicados a reconocer el concepto en sus tres niveles, su valor, el estado y evolución y las amenazas a la biodiversidad. Mientras que las últimas dos secciones se destinan a los instrumentos de la conservación y a lo que cada uno de nosotros puede hacer para colaborar en ésta. El diseño del libro es sencillo, se maneja un lenguaje claro, es un texto relativamente corto y ameno, muy general pero completo.

Por otro lado también se consultó la primera versión de la Estrategia Nacional Mexicana[56], el segundo de tres documentos que nuestro país se comprometió a redactar y publicar en el cumplimiento de las disposiciones del Convenio sobre la Diversidad Biológica. La organización de la información de este texto está dada en secciones: antecedentes, propósito de la estrategia, línea estratégica, las bases para el plan de acción (tercer documento de la serie) y anexos. En la primera parte es en la que se abordan los conceptos básicos, en este caso, al igual que el libro de Dorado-Nájera, se toma como base la definición de biodiversidad del CDB que considera los tres niveles que ya se han mencionado. Se hace una reseña corta sobre la riqueza de diversidad biológica en México y una comparación con otros países. Siguiendo con la Estrategia Nacional, en ésta se destina, en la sección de antecedentes, una página aproximadamente para comentar el valor de la biodiversidad en México, haciendo fuerte hincapié en su valor como símbolo de arraigo y orgullo, un vínculo con la tierra, y una fuente de inspiración[57], sin embargo en la sección de la línea estratégica a seguir se le da más relevancia a la cuestión económica[58].

Otra obra sobre biodiversidad, que ya se ha citado en esta tesis, es el libro *Biodiversity*, editado por E.O. Wilson[59] en 1988. Consta de 57 capítulos dividido en 13 partes que

[56] CONABIO, op. cit.
[57] Ibíd., p.19
[58] Ibíd., p.37-38
[59] WILSON, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989 (Vi: 24 de junio, 2010)

abarcan cuestiones alrededor de la Biodiversidad: los retos, riesgos de pérdida, valor, relación con la ciencia, la tecnología y la política, restauración, alternativas a su destrucción, problemática, visiones alternativas de ella; y entre los capítulos se pueden ver algunos dedicados a los bosques tropicales, decisión justificada por el editor por el hecho de que son los ecosistemas más ricos en especies, y además porque son los que se consideran en mayor peligro. El texto de Wilson es una obra sumamente importante con respecto al ética de la conservación, es considerado por algunos como el texto que introdujo el término Biodiversidad de manera definitiva al lenguaje y un referente fundamental en el tema. El libro abarca un amplio espectro de temáticas con capítulos cortos y relativamente accesibles; pues aunque los temas son más específicos, la forma en que están redactados presume que podrían ser para un público no necesariamente académico, aunque sí con conocimientos previos del tema, y/o con un interés más particular. En cuanto al concepto, no se encuentra al inicio algún capítulo o sección donde se dé una definición canónica, sin embargo en la lectura de los capítulos se pueden ir distinguiendo los tres niveles relacionados.

Los textos que son indicadores de otras formas de comunicación de la biodiversidad son una fuente valiosa para los intereses de este trabajo, pues permiten observar qué tantas diferencias existen en las posibles líneas de comunicación sobre el tema. Tal es el caso del libro l'Évolution, que se redactó haciendo una adaptación de la temática de la gran galería de la evolución del Museo Nacional de Historia Natural en París. En el acto III de esta obra se abordan tanto temas de la problemática medioambiental causada por el hombre: la transferencia de especies, especies extintas y amenazadas, contaminación, etc., como la biodiversidad y su porvenir, la gestión de la biodiversidad y la diversidad de culturas. Es importante señalar que el capítulo titulado *L'homme facteur d'évolution* (El hombre como factor de evolución), se avoca a presentar de continuo el asunto de la intervención del hombre y la biodiversidad. El claro corte conservacionista tiene de fondo la idea de biodiversidad como una noción compleja que contempla los tres niveles de biodiversidad clásicos explicados de lo global y visible, la diversidad ecológica, pasando por la diversidad específica de los ecosistemas (que sería el correspondiente a diversidad de especies), y por último la diversidad genética[60]. Se hace hincapié en las modificaciones y consecuencias de la acción humana en la biodiversidad, de la necesidad de gestión, de la relación legislación-acción y de la necesidad de investigación en el tema[61].

Por otra parte existen libros completos cuyo enfoque en el tema es principalmente cultural como el de *Conserving Cultural and Biological Diversity: The Role of Sacred Natural Sites and Cultural Landscapes*, producto del Symposium Internacional de la UNESCO en 2005, ya mencionado en la sección anterior, y que dedica parte de sus contenidos a explicar la relevancia de los ecosistemas en función de su valor para los diversos grupos humanos. En

[60] BLANDIN, P., *L'Évolution, Muséum National d'Histoire Naturelle*, Ed. Bordas, impreso en Italia, 1996, p.74
[61] Ibíd., pp. 76-77

el libro se maneja una idea de biodiversidad más bien como referente para la necesidad de conservar también la diversidad cultural, y como un bien común, global[62]. No se da entonces un trato importante a la idea de biodiversidad, no se ve clara la existencia de una continuidad de la cultura con la biodiversidad, quizá porque el papel de ésta sea concebida como un elemento periférico al tema de interés, sin embargo, es una pena que no sea más explícito y cercano el vínculo que nos interesa rescatar.

Podemos ver que en la literatura se siguen estrategias diferentes según el público meta y el objetivo del libro en cuestión, no será lo mismo un texto oficial que un texto divulgativo o académico. Puede verse el contraste tanto en el formato y redacción, como en los contenidos y la forma de organizarlos, pero el objetivo compartido es casi siempre la comprensión de la biodiversidad en su relación con el ser humano; esto es más evidente en textos como el de biodiversidad cultural, o en la Estrategia Nacional, que en el texto de Wilson. Ello se debe al corte más bien científico de éste último libro, que de cualquier manera sí trata la cuestión de la dependencia ser humano-biodiversidad en sus capítulos sobre cuestiones de evaluación y valoración humana de la biodiversidad.

Al final del apartado anterior se presentaron cinco aspectos relevantes que toda persona debería conocer respecto a la biodiversidad. Los textos que se han revisado incorporan mejor unos que otros.

La definición de biodiversidad es explícita en los libros de divulgación y en la Estrategia Nacional, mientras que el libro de Wilson, por ejemplo, la da por entendida o la proporciona implícitamente. En el libro de tono cultural también es tratado como ente o condición ya entendida. Los conceptos básicos de ecosistema, especie y gen son mencionados y/o explicados en casi todas las obras. La recurrencia de los dos primeros es mayor en las obras divulgativas y en la oficial, mientras que la cuestión genética se trata más o menos con equivalente peso en el caso del libro de Wilson. En cuanto al asunto de las redes tróficas, los ciclos y las relaciones seres vivos-medio ambiente es notoriamente disminuido en la Estrategia Nacional, desarrollado en los libros de divulgación y mucho más profundo en el libro *Biodiversity*. El valor de la biodiversidad es desarrollado en todos los libros de distintas maneras, pero eso ya se ha comentado anteriormente. Por último, la cuestión del reconocimiento del ser humano como parte de la biodiversidad parece ser la más abandonada de todas. Excepto quizá por algunos artículos de corte filosófico del libro de Wilson, las demás fuentes parecen siempre marcar una línea entre la biodiversidad y los seres humanos, reforzando nuestra posición frente a ella en vez de posicionarnos como parte de ella. Es extraño que no se abonara en este tema en el libro de diversidad cultural. Éste último tema es muy importante y debe ser considerado en la comunicación sobre el tema de diversidad biológica en México. La existencia de una muy fuerte y valiosa relación entre la diversidad cultural y biológica en las comunidades mexicanas (esto es más evidente

[62] WILSON, op. cit., p.18

en los grupos de indígenas y de campesinos) no debe ser pasada por alto en los intentos por establecer el diálogo para compartir saberes de diversa índole, como lo son el conocimiento científico y el conocimiento tradicional.

Es de esperarse que el libro más incluyente, más completo, sea el de Wilson, sin embargo es una comunicación de la biodiversidad un poco más especializada y de no tan fácil acceso (y lectura) para el público en general. Los textos divulgativos resultan bastante completos, sencillos y con un enfoque más o menos estándar de conservación. Quizá lo que ha hecho falta es reivindicar la postura de inclusión del ser humano como parte de la biodiversidad, postura que de entrada exige involucrarse en debates y sugiere razones de otra índole –además de la utilitaria- para comprometerse con ella.

1.4 La responsabilidad conservacionista en la comunicación de la biodiversidad

La Convención en Diversidad Biológica, en su apartado para la comunicación, educación y conciencia pública[63], plantea una serie de preguntas acerca de qué es la biodiversidad y por qué deberíamos estar preocupados por ella; así como la manera en que deben usarse los recursos biológicos para asegurar su disponibilidad para generaciones futuras. Son estas y otras preguntas las que el programa de trabajo de la convención busca responder de manera adecuada y accesible a la variedad de audiencias; además busca integrar la biodiversidad y el valor intrínseco de ésta en los sistemas educativos y elevar la conciencia pública sobre la importancia de este tema en nuestra vida.

Partiendo de esta intención y después de haber revisado algunas formas de abordar el tema de la biodiversidad podemos dar una opción tentativa que funcione como idea meta para un programa de comunicación de la diversidad biológica. Construir esta base es importante porque *la comunicación de la ciencia implica seleccionar y definir, no sólo la información presentada al público sino su justificación, los comunicadores de la ciencia actúan como autores de la ciencia para el público, deben expresar posturas de aprobación o desapruebo de las visiones particulares o versiones de la ciencia*[64]. Pero también es importante señalar que los comunicadores de la ciencia deben tener la apertura suficiente para reconocer que existen otras formas de conocimiento importantes y válidas que deben respetarse. Existen diferentes modelos para comunicar ciencia[65], pero de antemano hay que aclarar que la presente propuesta apuesta por un modelo dialógico en el entendido de que una estructura de cascada, es decir, de caída de información desde expertos científicos hacia una masa de

[63] UNITED NATIONS, *Convention of Biological Diversity, United Nations Environment Programme,* http://www.cbd.int/cepa/ (Vi: agosto, 2010)
[64] GREGORY, J. Y S. MILLER, *Science in Public: Communication, Culture and Credibility*, Plenum Press, New York, 1998, p.208.
[65] En el capítulo III de esta tesis, en el primer apartado, se abordan por lo menos dos de los modelos más conocidos.

individuos ignorantes, sin contexto y sin intereses propios no resuelve ni aporta a la solución de problemáticas ambientales ni a los cambios de hábitos necesarios para el uso racional y la conservación de la biodiversidad. Sólo en el acuerdo, en la justa apertura a las posturas e inclinaciones que se busca con el diálogo es que creemos que es posible que la comunicación sea fructífera y positiva.

Ahora bien, siendo la biodiversidad un tema recurrente y naturalmente inscrito en las preocupaciones medio ambientales, pero sobre todo por las mismas circunstancias que la han puesto en esa categoría, es decir, la problemática alrededor de la pérdida de ecosistemas, especies, variedad genética, y todos los desastres ecológicos conectados, sería poco responsable realizar un esfuerzo de comunicación sobre el tema que no lleve cierto acento conservacionista[66].

Sin embargo, el proyecto y la intención de comunicar, informar, educar y aportar, aunque debe tener bien definidas las metas y objetivos, y declarar sus principios e interpretaciones, no tiene por qué ser tan claramente ambientalista en su forma, aunque si lo sea en el fondo. Es posible alentar la conservación mediante la promoción de la apreciación y conocimiento de la biodiversidad sin manifestar llanamente los fines ecologistas. Esta estrategia no es ilógica en el sentido de que, la apuesta por opciones alternativas a la búsqueda de los cambios de actitud y comportamiento por medio de lo fáctico y científico, sino apelar a un mayor rango de motivos para el cambio y para la reconsideración de nuestras costumbres como fruto de compartir con otros las ideas sobre un mismo tema. Ésta es una puerta abierta a buenas probabilidades de éxito.

De la línea que sigue la educación ambiental se recomienda considerar tres tipos de objetivos: los de conocimientos, actitudinales y de comportamiento[67]; frecuentemente se ha pensado que dando a las personas información acerca de la importancia del medio ambiente y de las especies para la vida del ser humano o exponiéndole las terribles catástrofes provocadas por el hombre, éste ha de cambiar su actitud y su comportamiento. Esta estrategia no ha sido tan efectiva como nos gustaría, la respuesta quizá sea lo antes mencionado en esta tesis: que nuestras acciones y actitudes no son necesariamente dependientes de nuestro conocimiento. Busquemos entonces otros caminos.

Cuando se habla de nuevas formas de llegar al público, no sólo se trata de hacer uso de nuevos medios, sino de encontrar y considerar tanto lo que hay inmediatamente detrás de nuestras decisiones, acciones y forma de vida, como de reflexionar y actuar en función de

[66] En este texto, la idea de conservación que se maneja no sugiere que la biodiversidad no debe ser tocada o modificada en absoluto por el hombre ni que debemos intentar intervenir lo menos posible en los procesos relacionados con ella. Influir en la diversidad biológica y hacer uso de ella es inevitable para el ser humano, la idea de la conservación es que tal uso y manejo sea responsable y respetuoso en lo posible.
[67] MARTÍN-MOLERO, F., op. cit., p.17

las razones más profundas y arraigadas, tales como nuestra actitud frente a la naturaleza y los seres no humanos.

Un punto considerado en la educación ambiental es que sus objetivos no se pueden definir sin tener en cuenta la realidad ecológica, social y económica de la comunidad a la que se pretende comunicar/educar[68], este es un asunto fundamental en esta tesis, y será tratado con mayor profundidad más adelante.

1.5 La comunicación de la Biodiversidad planteada por la CONABIO

La CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, es el máximo organismo encargado de la biodiversidad en México. Se trata de una comisión intersecretarial de carácter permanente creada por acuerdo presidencial en 1992. Entre sus 5 principales funciones se encuentra la de "promover la difusión a nivel nacional y regional de la riqueza biológica del país, de sus diversas formas de utilización y aprovechamiento para el ser humano, así como realizar la más amplia divulgación respecto a las medidas que se propongan para evitar el deterioro y la destrucción de estos recursos"[69], es por esta razón que nos resulta importante investigar qué características tiene el trabajo de difusión[70] de la biodiversidad que realiza esta institución. A continuación se hace una breve descripción de los objetivos y actividades de comunicación científica que CONABIO reporta.

El trabajo de difusión de CONABIO está a cargo de la Dirección de Comunicación Científica, la cual tiene la intención de que el concepto de biodiversidad esté en todas partes, presentándola acompañada de arte y cultura[71]. Lo que se busca es contribuir a crear un puente entre la generación de información por investigadores mexicanos y a la creación de cultura ambiental en los ciudadanos[72]. Entre las actividades que realiza con este propósito se encuentra la producción de materiales y medios de difusión, que se describen a grandes rasgos a continuación:

Medios en línea: uno de sus principales logros es la apertura y mantenimiento de un portal en internet, este proyecto fue merecedor de uno de los premios Mente Quo+Discovery 2010

[68] Ibíd., p.17

[69] Artículo sexto, fracción V del acuerdo presidencial de creación de la CONABIO. CONABIO, Gobierno Federal, http://www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/acuerdo.html#INDICE (Vi: noviembre, 2010).

[70] Entiéndase por difusión el proceso que tiene como fin hacer del conocimiento de la mayor cantidad de personas posible ciertas ideas, información, actitudes, hábitos, etc.

[71] Comunicación personal con el director de Comunicación científica de CONABIO el 9 de noviembre de 2010.

[72] CONABIO, 2009, *Informe de Actividades enero 2007-Julio 2009*, Gobierno Federal, p.60.

en la categoría de Mente Imagen. En el portal titulado "Biodiversidad Mexicana"[73] es posible acceder a información técnica y científica de forma amigable[74]. La información está organizada en nueve temas: Biodiversidad, Ecosistemas, Especies, Genes, Usos, corredor, región, País y Planeta, y cada categoría cuenta con una sección básica de definiciones, conceptos y antecedentes, una sección de conocimiento y uso; también se pueden encontrar otras secciones de referencia, sitios web recomendados y acceso al catálogo de imágenes de CONABIO[75].

Publicaciones impresas: guías de campo, libros sobre biodiversidad relacionándolo con otros temas, libros sobre ecosistemas para niños (preprimaria y primaria), la revista Biodiversitas, Boletines de prensa y material de exposición-exhibiciones. CONABIO se da a la tarea de conseguir sitios para realizar exposiciones sobre biodiversidad. Actualmente tienen una sobre "Biodiversidad mexicana: riqueza natural de México"[76] que trata el tema de manera general y que se encuentra en el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. También se tiene una exposición fotográfica en el llamado túnel de la ciencia, espacio que se encuentra en la estación de metro de La raza del D.F.[77] La mayoría de las exhibiciones que se tienen a disposición son de fotografías, muchas de las cuales, están disponibles en línea para que el acceso a éstas desde otros puntos de la república y el mundo sea más ágil y sencillo.

Material didáctico: se ha elaborado un CD interactivo para niños, con material similar al del portal de internet, y está en proceso de producción de un CD musical para niños sobre los ecosistemas. Existe una buena cantidad de material descargable de la página.

Próximamente se espera poder sacar al aire cápsulas de radio, e incluso diversificar sus actividades y llegar a algún espacio de la televisión.

Antes se han visto de manera general algunos materiales que utiliza CONABIO para difundir la biodiversidad, pero también es importante para los fines de esta tesis, saber si este organismo hace difusión considerando al público a quien se dirige.

La idea de la comisión es dirigirse al más amplio número de personas, aunque en ocasiones se realizan materiales especialmente para ciertos públicos[78]. De manera más específica, y según los materiales producidos, puede observarse que la difusión está dirigida a: comunidades rurales, maestros, estudiantes, investigadores, niños, tomadores de decisiones y medios de comunicación[79]. Cuando se habla de público general, como es el caso del

[73] http://www.biodiversidad.gob.mx/ (Vi: noviembre, 2010)
[74] CONABIO 2009, op. cit., p.59
[75] Ibidem.
[76] Véase http://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/exposiciones.html (Vi: noviembre, 2010)
[77] Véase http://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/exposiciones.html (Vi: noviembre, 2010)
[78] Comunicación personal, 2010, op. cit.
[79] CONABIO 2009, op. cit., p.60

portal, el nivel que se maneja es orientado a nivel preparatoria[80]. La idea que se tiene en la dirección es que el tema debe estar al alcance de la mayor cantidad de gente, por ello, se busca llevar materiales a sitios donde hay gran afluencia de gente y a lugares donde ya se tienen públicos cautivos[81].

La dirección es sujeta a evaluaciones a puerta abierta, en la que se invita a 40-60 personas (suponemos que expertos y tomadores de decisiones) para que conozcan las instalaciones, a la gente y el trabajo de la CONABIO, para que se sepa qué se está haciendo y para que emita una evaluación, sin embargo, al parecer la evaluación se hace a las direcciones y no estrictamente a los productos de éstas.

La dirección de comunicación científica ve con buenos ojos la realización de entrevistas o estudios de la percepción que tiene el público sobre sus materiales, sin embargo la CONABIO no realiza estudios de público o de mercado debido a la falta de tiempo y recursos para ello[82]. Las referencias con que cuenta la dirección para evaluar sus productos es la demanda que tienen y la buena respuesta de educadores e instituciones que las distribuyen. Sin embargo, no pueden tomarse criterios como la demanda de los productos o su amplia distribución como indicadores de su efectividad en la comunicación del tema de biodiversidad o como reflejo de su éxito educativo.

La comisión menciona que hace esfuerzos por pensar en las personas que recibirán los productos sin embargo no realiza estudios de público ni para tener información que oriente su labor, ni para conocer el impacto de sus productos. La manera en que el público es tomado en cuenta, es diseñando los materiales pensando en los posibles receptores, algunas de las adaptaciones que se hacen en este sentido son: el uso de un lenguaje claro y en lo posible común, se acuñan taxonomías no estrictamente científicas sino de acceso agradable, situando la información técnica en un "marco agradable"[83] con música y excelentes fotografías[84], como en el caso del portal en línea; también se tiene la consigna de siempre acompañar un nombre científico de un nombre común[85] que permita a los legos tener un encuentro amigable con las temáticas científicas; a estos cuidados hay que agregar que se está trabajando en la producción de algunos materiales en lenguas indígenas[86] y en la traducción del portal en línea al idioma inglés[87,88].

[80] Comunicación personal, op. cit.
[81] Ibídem.
[82] Ibídem.
[83] La expresión "marco agradable" está citada de la entrevista realizada al Director de difusión de la CONABIO y, dado el contexto en el que se mencionó, suponemos que se refiere a la presentación, lenguaje y formato sencillo y atractivo mediante el que la Comisión busca informar a la población mexicana acerca de la diversidad biológica.
[84] Ibídem
[85] Ibídem.
[86] Probablemente los materiales en lenguas indígenas serán distribuidos en comunidades donde éstas se hablan, probablemente la intención es la de informar a estos pueblos de la importancia de la biodiversidad.

La idea de biodiversidad que se maneja en la dirección no sólo comprende los 3 niveles básicos que se ya se han explicado en el primer capítulo de este trabajo (genético, especie, ecosistema), sino que consideran también los niveles de corredor y de región-paisaje. Reconocen en cada uno de ellos su composición, estructura y función, y también se tiene consideración de los ciclos e interacciones[89].

Aún cuando en algunos materiales podemos encontrar los niveles genético, de región y corredor, y que podemos hallar secciones que explican algunos ciclos, es evidente que hay cierta tendencia a dar preferencia a los niveles de especies y ecosistemas. Al tratar estos temas la dirección intenta mantener un equilibrio de 50% contenidos acerca de animales y 50% en contenidos sobre plantas, y busca incluir microorganismos y hongos. Sin embargo existen sesgos gubernamentales, por ejemplo, por los ecosistemas terrestres y por los animales, sobre todo, por las especies prioritarias[90]. Las razones de tales sesgos responden a la manera de seleccionar la temática a exponer. Temas como interacciones y ciclos no son profundamente abordados y a veces ni siquiera mencionados, principalmente porque antes de tratar cualquier otro tema, se tiene prioridad por establecer un marco general en el que las personas puedan insertar la información que se les proporciona, es decir, en esa lógica es que se da preferencia al tema de ecosistemas[91]. Por ser el año internacional de la biodiversidad, la CONABIO, ha tenido como primer objetivo, hacer un trabajo de difusión sobre conceptos básicos de la biodiversidad, como por ejemplo la exposición temporal montada en el Museo de Historia Natural (ya mencionada en este apartado) que exhibe fotografías, obras de arte y especímenes en salas divididas por ecosistemas, en un intento por dar un panorama general de la biodiversidad mexicana.

Además de la escala de abordaje según el nivel de sofisticación que representa cada tema, se tienen otros dos factores que influyen en la elección de la temática: se da mayor información y énfasis en las cuestiones que CONABIO ya trabaja en sus otras direcciones, y en especies prioritarias, por las oportunidades que se tienen de financiamiento para la difusión de su condición. La orientación de difusión de la comisión también depende de lo que las instituciones que hacen el trabajo de distribución les requieren[92].

Resultaría interesante hacer indagar en la relevancia y consecuencias de este tipo de ejercicios de pretendida apertura e inclusión, sobre todo considerando que muchos pueblos indígenas tienen ya muy arraigadas en su ideología y forma de vida ciertas concepciones con sus propios valores y usos de lo que la consideramos biodiversidad.

[87] Ibídem.

[88] Suponemos que las razones para traducir el contenido del portal al idioma inglés es con el fin de dar una proyección internacional a la biodiversidad mexicana y su relevancia.

[89] Ibídem.

[90] Ibídem.

[91] Ibídem.

[92] Ibídem.

La comisión trabaja para conseguir distribuidores de sus materiales y para solicitar espacios en sitios públicos muy concurridos para llevar la biodiversidad a la gente, entre estos sitios están los museos de la ciudad de México y de cualquier otro sitio dónde se les solicite. La construcción del museo de biodiversidad[93] no parece estar entre los planes a corto plazo de la CONABIO, sin embargo, sí podemos darnos una idea de que la temática del museo tendría una estructura y temática similar a la del portal, que es considerado por la dirección como un museo virtual[94].

Vista la labor que realiza CONABIO en comunicación científica, puede observarse una fuerte inclinación por la exhibición de fotografías, la imagen es la forma dominante, y puede ser considerada una tendencia muy socorrida en la comunicación del tema de diversidad biológica, en la que se echa mano de la gran variedad de formas y colores de las especies y ecosistemas para llamar la atención de la gente y, en todo caso, exaltar su apreciación estética de la naturaleza.

Pero un asunto mucho más importante de señalar en cuanto a las actividades de CONABIO es que parece adoptar una perspectiva de déficit en sus intentos de dar a conocer la diversidad biológica y su uso. La información que se expone es en su mayor parte lo decantado de la información de científicos y no se hace estudio alguno para conocer las características, contexto, intereses y conocimiento previo de la población a la que se dirige. Se presenta una imagen acabada y todo sapiente por parte de la comisión sin dar espacio o apertura a otras voces distintas de valoración de la diversidad biológica.

También hay que señalar que la comisión no tiene una estrategia de trabajo clara ni bien definida, las actividades que realiza no son planeadas en función de objetivos claros ni contemplan una reflexión profunda de lo que busca comunicar.

Por otra parte, de las funciones que tiene CONABIO y de sus actividades, puede deducirse la idea de biodiversidad y el valor que se le otorga. En gran medida está enfocada al uso y aprovechamiento adecuado de la biodiversidad. En su función de difusión es explícita la relevancia de dar a conocer la riqueza biológica del país, así como de sus diversas formas de utilización y aprovechamiento. Más que valor, lo que se maneja es la palabra “uso” como eje central de reconocimiento de la biodiversidad y su relación con el ser humano. Si bien, al menos en el portal de biodiversidad que tiene la comisión, se mencionan usos como

[93] Al menos como un espacio físico establecido y permanente, ya que podría considerarse que sus actividades de exhibición en diversos espacios por ciertos periodos de tiempo constituyen un museo itinerante.
[94] Ibídem.

el espiritual, el artesanal, el ornamental y el medicinal. Habría que preguntarnos qué repercusiones tiene la palabra "uso" en la valorización de la biodiversidad[95].

Las expresiones que empleamos para comunicarnos dan sentido y significado. En este caso, podemos darnos cuenta de que el valor de la biodiversidad queda sujeta al uso que hacemos de ésta, y aunque se plantea que nos es útil a niveles culturales y no sólo a nivel material, el simple carácter práctico de la forma en que se observa la riqueza biológica, deja fuera el valor intrínseco de ésta y además, nos coloca en una posición frente a ella, en vez de situarnos como parte de ella. Este problema ya se ha visto en este primer capítulo de la tesis, sin embargo, hacerlo evidente en los materiales e iniciativas es importante pues al estar inmersos en un discurso positivo y bien estructurado, pasan desapercibidos y no podemos prever sus consecuencias. Es a la luz de las revisiones y argumentos sobre las formas de valorar la biodiversidad, que podemos pensar en alternativas y estrategias para comunicarla sin caer en la fórmula común utilitarista que refuerza la lejanía del ser humano.

1.6 Percepción del público sobre la biodiversidad

Se han revisado fuentes escritas sobre el tema de la biodiversidad, la mayoría generadas por especialistas en el tema, pero ¿qué piensa el público? ¿Qué ideas tienen los no científicos respecto a la biodiversidad? En este apartado se pretende explicar las razones por las que es importante conocer las ideas previas de los públicos potenciales y además empezar a vislumbrar algunas concepciones alternativas que se tienen sobre la biodiversidad. Ello es justificado por el hecho de que las ideas que las personas tenemos tanto de la biodiversidad como de cualquier otro tema determinan la forma en que recibimos e incorporamos información nueva, y además, porque es lo que en parte, determina nuestro comportamiento con respecto al medio ambiente y a los seres vivos, en el caso de las concepciones alternativas sobre la diversidad biológica. Es por ello que la evaluación de las percepciones, actitudes y conocimiento que se tiene sobre la biodiversidad es fundamental para la generación de las estrategias de conservación adecuadas[96].

Se han realizado estudios sobre el papel de las ideas previas en la educación en ciencia[97], que dan luz sobre la relación que tienen estas concepciones en la recepción y educación de los estudiantes de los conceptos y explicaciones científicas y que también dan testimonio de

[95] La preocupación por la preferencia de la palabra "uso" para describir las relaciones ser humano-biodiversidad es debido a que podría sugerirse que se da preponderancia y reforzamiento al valor utilitario de la diversidad biológica con respecto a otros valores.

[96] AHUMADA, H.B.T., op. cit., p.4

[97] BARRAS, R., "Some misconceptions and misunderstandings perpetuated by teachers and textbooks of biology", *Journal of Biological Education* (1984) 18 (3) pp. 201-206; DAGHER, Z., "Verbal Explanations Given by Science Teachers: Their Nature and Implications", *Journal of Research in Sciencie Teaching*, Vol. 29, No. 4, pp. 361-374 (1992); LAPLANT, B., "Teacher's Beliefs and Instructional Strategies in Science: pushing Analysis Further", *Science Education*, 81: 277-294, 1997; YAN YIP, D., "Children's misconceptions on reproduction and implications for teaching*", Journal of Biological Education* (1998) 33 (1), pp. 21-26.

la relevancia de tomar en cuenta este tipo de ideas en la planeación de la enseñanza. Este mismo consejo ha de ser trasladado a la planeación de productos de la comunicación. Si ya hemos aceptado que lo que se busca es comunicar la biodiversidad con un sentido de conservación y valoración que sea accesible y posible de relacionar con nuestra vida diaria, es menester rescatar este tipo de estudios para la comunicación del tema de la biodiversidad.

En la investigación educativa se han dado diversos nombres a las nociones y explicaciones manejadas por el lego que suelen ser diferentes a las empleadas por los científicos y que persisten aún cuando ha recibido una educación formal en los temas. Palabras como: conocimiento ingenuo (naive knowledge)[98], concepciones erróneas (misconceptions)[99], mal entendidos (misundertandings), estructuras o concepciones alternativas, preconcepciones, concepciones precientíficas[100], ideas asimiladoras previas[101] y teorías personales[102]. Según Yan Yip[103], la abundancia de términos es un reflejo de la compleja naturaleza y las múltiples causas de las concepciones que estos autores consideran erróneas. En la tesis se ha preferido utilizar la expresión concepciones alternativas debido a que no compartimos del todo la idea de que estas ideas deban considerarse erróneas de entrada, esto se explica más a detalle en este mismo apartado, más adelante.

Las personas desarrollamos nuestras propias ideas acerca de cómo funciona el mundo, muchas veces mediante estas nociones ingenuas o intuitivas que no son indicadoras del grado de desarrollo y no es un asunto de edad, pues tanto niños como adultos las tenemos[104]. Tampoco es una cuestión que dependa necesariamente del grado de instrucción que hemos recibido, pues incluso estudiantes que ofrecen respuestas más sofisticadas a los exámenes y test respecto a temas de ciencia, no aplican los conocimientos que adquieren en clase, a la experiencia y vida fuera del aula[105]. Otra cuestión es que las también llamadas, ideas asimiladoras previas, son objeto de debate en cuanto a si son ideas aisladas o más

[98] BORUN, M., et al., "Naive knowledge and the Design of Science Museum Exhibits"*, Curator*, 36/3 1993, pp. 201- 216. Se cita p. 201

[99] CUBERO, R., *Perspectivas Constructivistas,* Colección Crítica y fundamentos. Edit. Graó, España, 2005, p.112

[100] YAN YIP, D., "Children's misconceptions on reproduction and implications for teaching*", Journal of Biological Education* (1998) 33 (1), p. 21.

[101] CUBERO, R., op. cit., p.112-113

[102] DE MANUEL, J. y R. GRAU, "Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico" en Barberá, E. et al., *El constructivismo en la práctica*, GRAÓ, España, 2000, pp. 143-155

[103] YAN YIP, D., op. cit., p.21. Aunque el autor se refiere específicamente a niños, porque su estudio se ha llevado a cabo con este grupo, ya hemos visto antes que el asunto de las concepciones alternativas no es un asunto de edad.

[104] BORUN, M. et al, op. cit., p.201-202

[105] Ibíd., p.202

bien conjuntos organizados o sistemas de ideas, cuyos niveles de organización y relación también siguen en discusión[106].

De cualquier manera, el origen de las ideas previas ha sido investigado por los estudiosos de la educación en una búsqueda por comprender mejor qué son y cómo funcionan, para poder enfrentarse a ellas en la educación, más específicamente para la educación en ciencias. Un ejemplo de ello es el trabajo de De Manuel y Grau[107], quienes por principio consideran que el pensamiento humano no se rige tanto por criterios formales de razonamiento como por criterios pragmáticos o funcionales. Según estos autores las teorías personales tienen una fuerte resistencia al cambio justificado en la alta funcionalidad que aportan a la vida cotidiana de todos nosotros, y su origen puede ser de tres tipos:

Sensorial. Son concepciones espontáneas que se dan al confundir causas con efectos, o bien porque utilizamos un pensamiento causal simple basado en la contigüidad espacial y temporal.

Social. Son concepciones inducidas por el medio cultural, por el lenguaje común y por el de los medios de comunicación. Por ejemplo el uso indiscriminado e intercambiable de ciertas palabras que se manejan tanto en el lenguaje coloquial como en el científico, y que en cada campo tienen significados e implicaciones diferentes; o también el uso de esquemas que pueden distorsionar el proceso y objeto que representan, como los modelos bidimensionales de la célula que pueden dejar a los alumnos con la idea de que las células tienen de hecho esa cualidad. Este tipo de orígenes es también explicado por Cubero, R. quien destaca la importancia que tienen los medios. Según la autora, somos bombardeados por diferentes fuentes de información, y ésta nos llega en formatos ágiles y atractivos, como consecuencia, cuando nos enfrentamos a temas de ciencia, ya tenemos conocimientos precedentes del cine, la televisión o de los medios de comunicación, información muchas veces fragmentada e incluso a veces deformada[108].

Analógico. Aprendemos haciendo analogías, solemos encajar información nueva en esquemas viejos, el problema es cuando no se manejan las analogías de manera cuidadosa, matizando y señalando las diferencias entre los fenómenos o hechos a los que nos enfrentamos. Detectamos similitudes y luego emparejamos de manera indistinta lo que se nos presenta con lo que ya conocemos, ésta es otra forma por la que nos hacemos de ideas previas. Es posible que muchas interpretaciones antropomórficas o teleológicas de procesos naturales deriven del establecimiento de las analogías[109].

[106] CUBERO, R., op. cit., p.112-113
[107] DE MANUEL, J. y R. GRAU, op. cit., pp. 143-155
[108] POZO, J.I., "La crisis de la educación científica ¿volver a lo básico o volver al constructivismo?" en Barberá, E. et al., *El constructivismo en la práctica*, GRAÓ, España, 2000, pp. 33-46, se cita p. 38.
[109] DE MANUEL, J. y R. GRAU, op. cit., p.145

Hasta aquí una breve descripción de una de las explicaciones del origen de las concepciones alternativas, para nuestras intenciones en esta tesis, es importante también rescatar de los autores la afirmación de que no hay interpretaciones ilimitadas en los estudios hasta ahora realizados, es decir, hay cierta coincidencia entre poblaciones respecto al tipo de ideas pre-científicas que sustentan, esto da pauta para contar con cierto nivel de homogeneidad[110], lo que nos permitiría extender tentativamente resultados de estudios hechos en otras poblaciones, a nuestra población potencial. No de manera definitiva, sino como orientadora de posibles estudios a futuro, y como puntos a tomar en cuenta para la planeación de un proyecto de comunicación y educación en ciencia como el museo.

Antes de entrar propiamente en el asunto de las concepciones alternativas en el ámbito biológico y, en particular, sobre la biodiversidad, hay que hacer una aclaración importante sobre la consideración de estas ideas y el modelo de comunicación de la ciencia que vamos delineando en la tesis. Aceptar la existencia de ideas erróneas sobre un determinado tema supone que existen otras que son las correctas, que son por lo general las que provienen de la ciencia, esto es claramente compatible con un modelo deficitario de comunicación desde los expertos científicos hacia los legos equivocados; sin embargo a nosotros nos interesa que la comunicación sea en forma dialógica y que haya cabida para otras visiones. Por tanto la consideración de las concepciones alternativas no ha de darse bajo el entendido estricto de que son, de entrada, ideas que se quieren eliminar sino concepciones que manejan los colectivos con quienes queremos compartir información. La meta no es en sí misma reemplazar estas ideas sino conocerlas para que lo que se diga, nuevo y/o diferente, sea entendido y confrontado con lo que ya se maneja al respecto de los temas, ya depende del individuo la forma en que recibe e incorpora (rechazando, integrando, modificando, etc.) las nuevas ideas que se le presentan.

Entrando en materia de las concepciones alternativas en el pensamiento biológico, están las mencionadas por De Manuel y Grau como la de que es poco común considerar al ser humano como un organismo[111]. Por otra parte, aunque la investigación existente acerca de ideas previas sobre ecología es escaso en comparación con otros campos de la biología[112]. Desde el punto de vista de estos autores se han encontrado distorsiones constantes en la idea de medio y en concebir relaciones entre poblaciones, pues casi siempre se tiende a reconocer las relaciones tróficas, por ejemplo, entre organismos, entre individuos y no entre grupos de seres vivos cuya relación trófica no es lineal sino compleja. Este es un punto de partida para la forma en que deben explicarse los fenómenos y nos señala que en las estrategias que elijamos tendremos que aclarar la relevancia que tiene para los científicos, y para sus explicaciones, que sus ideas sean consideradas a diferentes niveles, en este caso a nivel población, por ejemplo.

[110] DE MANUEL, J. y R. GRAU, op. cit., p.146
[111] BELL (1981) en De Manuel, J. y R. Grau, op. cit., p.147.
[112] Según los autores debido quizá a la complejidad de los conceptos implicados

Dado que el aprendizaje es un proceso activo que dura toda la vida[113,114], y que a través de la enseñanza se busca cambiar la actitud y comportamiento de la sociedad para el cuidado el medio ambiente y de la biodiversidad. Hay que proporcionar los medios adecuados para que éste se dé y también considerar que la enseñanza, sea esta escolarizada o no, no debe ser vista como un simple *input* de explicaciones para entender cuestiones antes ignoradas, sino un proceso de cambios conceptuales, de un aumento en la complejidad de la organización conceptual[115] que cada uno de nosotros tiene al mismo tiempo que un compromiso con la reconsideración de los valores subsumidos a los conceptos y a la forma en que estos se manejan. Cabe aclarar que cuando se habla de complejidad de organización conceptual no sólo se refiere ésta a que una concepto se reelabore o que se le añadan nuevos elementos, lo que también puede darse es que se dé una integración de nuevas perspectivas acerca de un concepto, que otras facetas diferentes a las conocidas se nos hagan presentes.

En la búsqueda que se realizó en la literatura no se encontraron estudios específicos de concepciones alternativas sobre la biodiversidad realizados en México. El más cercano es el de Ahumada[116] (2004), que se comenta más adelante. Resulta mucho más común encontrar estudios, tanto mexicanos[117,118] como extranjeros[119,120], sobre la percepción ambiental de las comunidades cercanas a áreas protegidas y parques nacionales que suelen incluir el tema de biodiversidad en sus entrevistas y ejercicios. Esta información resulta útil para conocer las metodologías que se utilizan en este tipo de trabajos y también para darse una idea de lo que puede esperarse.

Por ejemplo, dado que el entendimiento del los problemas del medio ambiente y de la población son indispensables para el éxito de los esfuerzos en conservación, se realizó un estudio de evaluación de los conocimientos y percepciones del medio ambiente en Costa Rica. Este país es un modelo internacional para el desarrollo sostenible y además tiene intereses fuertes en la conservación de especies debido a la relevancia nacional del

---

[113] SÁNCHEZ-MORA, M.C., "Los Museos de Ciencia, promotores de la cultura científica", *Elementos*, Universidad Autónoma de Puebla, No. 53, Vol. 11, marzo-mayo 2004, pp. 35-43. Se cita p.38

[114] POZO, J.I., op. cit., p.39

[115] BORUN, M. et al., op. cit., p. 202.

[116] AHUMADA, H.B.T., op. cit.

[117] RODÍGUEZ-CUEVAS, R. Y P. PÉREZ-NAVA, *Percepciones actuales sobre conservación de la biodiversidad y ética ambiental en un área protegida denominada reserva de la biósfera de Huautla, Morelos, patrimonio natural de la humanidad*, X congreso de investigación educativa, área 3, 2009. http://www.docstoc.com/docs/22268231/PERCEPCIONES-ACTUALES-SOBRE-CONSERVACI%C3%93N-DE-LA-BIODIVERSIDAD-Y (Ví: septiembre, 2010)

[118] FERNÁNDEZ-MORENO, Y., *Percepciones ambientales sobre una Reserva ecológica urbana, El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*, Tesis de doctorado, Colegio de la Frontera Sur, 2010.

[119] LIU, J. et al., "Environmental attitudes of skateholders and their perceptions regarding protected area-community conflicts: A case study in China", *Journal of Environmental Management*, 91 (2010) 2254-2262.

[120] VODOUHÊ G., et al., "Community perception of biodiversity conservation within protected areas in Benin", *Forest Policy and Economics*, Vol.12,issue 7, Septiembre 2010, pp. 505-512.

ecoturismo. Los resultados del estudio mostraron un conocimiento limitado de los problemas poblacionales y ambientales, y en el caso particular de los ambientales, parece no ser una cuestión prioritaria para los entrevistados. Prueba de ello fue que el ambiente fue mencionado entre los tres principales problemas nacionales solo en un 22% de las entrevistas, aspectos como la drogadicción y el desempleo van a la cabeza de las preocupaciones de los costarricenses, a quienes la mejora de la situación económica les es más urgente[121]. No podemos asegurar que la población Mexicana tendría una tendencia similar si se llevara a cabo una investigación como la realizada en Costa Rica, sin embargo, no es descabellado pensar que, dado que los temas más mencionados en los medios de comunicación y por los políticos son los de la violencia, el narcotráfico y el desempleo, podrían esperarse respuestas de esta índole antes que la mención de los problemas ambientales. Parte de la explicación a esto podría ser en el sentido de que, los problemas que más se mencionan son aquellos que parecen más cercanos a la vida diaria de la población. Es más evidente el encarecimiento de los productos, ya que vacía los bolsillos y afecta directa y evidentemente a las personas, que problemas que siempre han parecido lejanos, sobre todo porque plantas, animales y otros seres vivos son un asunto que nos parece remoto. La relación que se tiene con la biodiversidad es de un carácter más bien ocasional, en parques, zoológicos y museos, no en la vida diaria. Siendo algo ajeno a las preocupaciones diarias y más notorias, la biodiversidad, como los problemas ambientales o quizá más que estos, es un tema difícil de hacer presente en la cotidianeidad.

Volviendo a los estudios que se realizan sobre concepciones alternativas, como antes se mencionó, no se encontraron investigaciones de esta índole que respondieran directamente a las concepciones alternativas o percepción de la población mexicana en general con respecto a la biodiversidad. Los datos más cercanos que pudieron encontrarse se refieren a un ejercicio realizado con niños. La información es escasa pero valiosa; y el hecho de que el público estudiado sean niños de 4° y 6° de primaria nos es útil para acercarnos al tipo de respuestas que podrían obtenerse de un estudio de la población en general, como a continuación veremos, esta proyección no es despreciable considerando los niveles educativos en el país. Para tener una idea del nivel de escolaridad en México se consultaron al menos dos fuentes importantes:

En primera instancia las cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que reporta que en el 2005 la población mexicana de 15 años o más tenía una escolaridad promedio de 8.1[122], esto quiere decir que se calcula que la población tenía un nivel ligeramente superior al segundo año de secundaria.

[121] HOLL, K. et al., "Knowledge and Perception in Costa Rica Regarding Environment, population, and Biodiversity issue"s, *Conservation Biology*, 1995, Vol.9, No.6 (Diciembre), pp. 1548-1558, p.1551

[122] INEGI, http://www.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=medu14&c=4011&s=est&e=15 (Vi: 15 de enero, 2011)

Otro indicador importante son los resultados de la prueba PISA 2009 generada por la Organización para la cooperación y desarrollo económico (OCDE), en esta prueba México se encuentra en los niveles 1 y 2 de los 6 establecidos[123] para evaluar el desempeño de los estudiantes en lectura, matemáticas y ciencia. Estos resultados son preocupantes pues según la clasificación de niveles el segundo es el básico[124] y en el nivel 1 o por debajo de él se encontró el 47.4% de los individuos muestreados en México. En promedio México se encuentra en el nivel 2 de la prueba y esto lo coloca significativamente, en estadísticas, por debajo del promedio de la OCDE[125], pero además específicamente en ciencia el promedio obtenido lo coloca en el nivel 1[126], esto quiere decir que los estudiantes tienen un nivel limitado de conocimiento científico que aplican sólo en algunas situaciones familiares, y pueden desarrollar explicaciones científicas que son más bien obvias y que se siguen de evidencia inmediata[127].

Los datos anteriores son indicadores valiosos que nos permiten ubicarnos más o menos a qué nivel educativo nos dirigimos en los productos de comunicación de la ciencia que se pretenden de amplio alcance, es decir, para público en general. Por supuesto, convendría conocer la escolaridad particular de la comunidad o público al que se le presentarán temas de biodiversidad dada la alta variación en el nivel escolar por entidad federativa (y seguramente a nivel municipal-local), para muestra de ello puede consultarse el promedio de escolaridad por entidad que fluctúa entre niveles de 10.2 hasta 6.1 años estudiados[128].

Volviendo a la cuestión de la percepción, específicamente de la biodiversidad, como primer indicador tenemos los resultados de García (2000), citado en Ahumada, quien encontró que la palabra biodiversidad, al menos tal y como se maneja en su definición clásica[129], es un concepto difícil de asimilar principalmente en niños de comunidades rurales, ya que sólo un 26.5% de los niños de 3° grado y el 15.1% de los de 6° fueron capaces de hacerlo.

Ahora bien, el estudio que presenta Ahumada[130] parece ser más general –es decir no sólo abarca la zona rural- y permite ampliar la información acerca de la relación de los niños de nivel primaria con la biodiversidad. Este trabajo de investigación constó del análisis del dibujo en niños de primaria comparando tres estados de la República Mexicana. En los resultados se muestra que la presencia humana en los dibujos es muy baja, y cuando la hay

[123] OECD (2010), *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)* http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en (Vi: diciembre, 2010), p.149
[124] OCDE, op. cit., p.148
[125] Ibíd., p. 151
[126] Ibíd., p.150
[127] Ibídem.
[128] INEGI, op. cit.
[129] Con concepción clásica nos referimos al concepto tradicional que contempla los tres niveles de biodiversidad retomado de la definición que maneja el Convenio Sobre la Diversidad Biológica de 1992 citada y explicada en la introducción del capítulo de esta tesis.
[130] AHUMADA, H.B.T., op. cit., p.57-58

son representaciones de tipo recreativo y de actividades productivas. No hay una incorporación del humano como parte de la naturaleza; y el hecho de que en las representaciones de los niños de 4° éstos se dibujen a sí mismos dentro de la naturaleza, la autora lo atañe al hecho de que a los niños más pequeños les gusta verse dentro de los dibujos que hacen[131].

De manera general, los niños no representan a los seres humanos conviviendo en la naturaleza, a decir de la autora, se consideran ajenos a ella y sólo espectadores, al parecer la relación que logran establecer de los seres humanos con la biodiversidad es de una presencia baja de nuestra especie en los ecosistemas naturales, y si logran situar al hombre en ella es más bien resaltando el valor estético del medio ambiente[132]. Esto alerta sobre la alienación del hombre con respecto a otros seres y a su medio, inmerso en este mundo humano, las relaciones y problemas medioambientales pasan a segundo término al no ser tan claramente relevantes para los seres humanos.

Un segundo punto que nos es útil es la evidente representación de la riqueza biológica como una colección de plantas y animales, que se realiza por medio de las especies más comunes. Al parecer, según la autora, es más sencillo visualizar de esa manera a la biodiversidad[133], o quizá la respuesta es la poca o nula exposición que tienen los niños a especies o seres vivos diferentes a los típicos. Por supuesto que es más sencillo exponer la biodiversidad con especies populares, visibles a simple vista, en comparación con seres como las bacterias, por ejemplo. Sin embargo es importante el reconocimiento de toda la variedad de seres. De igual manera se requiere una recuperación de los niveles de biodiversidad porque, al parecer, fueron más frecuentes las representaciones de diversidad a nivel especie. En cuanto al nivel genético es mucho más complicada su representación por medio de dibujos, además de que, dado el nivel de escolaridad, puede presumirse que no hay conocimiento del tema.

Dado que los chicos acudieron más a especies nativas y estereotipadas[134] la autora deduce que el conocimiento de las especies se da por los medios de comunicación, los cuentos, etc., sin embargo, los chicos mostraron la habilidad para reconocer las interacciones entre especies y las diferencias morfológicas. Es interesante que la autora mencione la presencia del elemento de interacciones, pero sin detallar al respecto. Habría que saber qué nivel de interacciones fueron capaces de establecer y si en ellas se consideraba al ser humano y/o al medio (factores abióticos).

Otro aspecto que puede tomarse como altamente positivo desde nuestro punto de vista, es que los niños asocian ciertos grupos de plantas y animales con ciertos paisajes y

[131] Ibíd., p.80
[132] Ibídem.
[133] Ibíd., p.60
[134] Ibíd., p.78

ecosistemas, de preferencia de la localidad en donde viven[135], para la autora, en los dibujos es evidente la existencia de una identidad local de los niños asociada al paisaje de la comunidad[136]. Esto nos muestra que sí es importante tomar en cuenta las características de la localidad porque es un puente, un punto de acercamiento que facilita las asociaciones. Esto debe ser mucho más efectivo y rico en comunidades rurales o muy cercanas a ecosistemas bien acotados, que en las urbes, sin embargo en cualquier comunidad pueden buscarse los elementos de arraigo a lo local que funcionen como *links* a las temáticas medioambientales.

Por otra parte la preocupación ambiental resulta ser baja, los niños dibujan ambientes limpios y paisajes "románticos" de la naturaleza. Los problemas más comunes en los dibujos fueron de desastres ecológicos como la tala de árboles, la destrucción de especies, la contaminación por basura, etc. y un porcentaje aún menor de propuestas ambientales[137]. Cabe señalar que a los niños se les pidió que dibujaran un paisaje sobre la naturaleza de México en el marco de un concurso, ello quizá llevaría a representar escenas bellas y coloridas en lugar de desastres ecológicos o problemas ambientales. En esta categoría también hay que mencionar que los niños mayores suelen representar con mayor frecuencia problemas ambientales, según la autora esto se debe a una maduración cognitiva desarrollada paralelamente a la edad y el aumento de la consideración de los problemas se da tanto en lo ambiental como en lo social[138].

Otra observación hecha en el estudio es que, los niños plasmaron imágenes mentales basadas en la percepción y conocimiento acerca de la biodiversidad que se originaron a través de aprendizaje empírico –reforzado o modificado- por conocimiento adquirido en el hogar, la escuela y los medios masivos de comunicación[139]. Esto es muy importante porque es una prueba más de la importancia de la interactividad y la experiencia en la adquisición de conocimiento y actitudes.

El trabajo de Ahumada nos permite señalar al menos cuatro tendencias en la percepción de niños mexicanos con respecto a la biodiversidad: el ser humano es ajeno a la naturaleza, y la relación que llega a establecer con ella es más bien con fines recreativos o productivos; la biodiversidad es vista más frecuentemente como una colección de animales y plantas, y aunque las relaciones entre ellos son más o menos establecidas, en este estudio no fue claro el nivel de éstas; el nivel genético no es una cuestión que se considere ni básicamente al menos en público de esta edad; finalmente, y aun considerando que el motivo del dibujo pueda llevar a la preferencia de paisajes bellos y limpios, se considera que hay una baja conciencia sobre los problemas ambientales.

[135] Ibíd., p.79
[136] Ibídem.
[137] Ibídem.
[138] Ibíd., p.80
[139] Ibíd., p.73

Por último, acerca de esta investigación, es posible rescatar algunas afirmaciones que la autora hace acerca de la conexión entre lo emotivo, el conocimiento y la acción. La apuesta en esta tesis parece estar sustentada en estudios que afirman la inexistencia de una relación directa entre conocimiento y comportamiento como es el caso de Borden y Schettino (1979)[140] , o el de Posh (en Barraza (2002))[141] que sustentan que el conocimiento sobre el ambiente no garantiza un comportamiento positivo sobre el ambiente. Esto recuerda fuertemente la reflexión final de la sección 1.1 de esta tesis, generada a partir de la discusión de los tipos de valores de la biodiversidad.

Otro autor que toca el tema es Soulé[142], en la intención de involucrar a alguien en la conservación de la biodiversidad el autor se pregunta ¿debemos apelar a la inteligencia o a las emociones? Para responder a ello, primero establece que en nuestra percepción de la naturaleza hay tres dimensiones de nuestra mente en juego: experiencial, analítica y valorativa[143], no todo entra en el apartado del análisis lógico y de los argumentos científicos. En opinión del autor no debemos considerar evidente que el conocimiento lleve a la acción, y para apoyar esta afirmación apela a la ciencia motivacional, en la cual se realizan estudios como el análisis de los anuncios comerciales. Sin ser expertos podemos percibir que el contenido de los comerciales, más que informativo o lógico, apuesta por evocar emociones placenteras. Las malas noticias que se suelen dar de la devastación que provocamos, las extinciones y las consecuencias de nuestros actos no son precisamente motivacionales. La recomendación de Solué es intentar por otros caminos, no podemos tener éxito enseñándole a la gente a apreciar la diversidad biológica solamente con argumentos económicos o razonamiento ecológico[144]. Solemos olvidar que es distinto alertar sobre las crisis como la extinción, que motivar a la gente a actuar positivamente [145]

El asunto es que, sean o no aceptados los argumentos que dan más peso a lo emotivo que al conocimiento como generadores de conductas positivas hacia el ambiente, es importante diversificar los medios y el carácter de estos para generar cambios en las actitudes y acciones de las personas.

Muy ligado a esto tenemos que los orígenes de nuestras concepciones alternativas y el proceso por el que llegamos a la toma de decisiones incluye la experiencia directa con el ambiente, así como la información indirecta con otras personas, la ciencia y los medios masivos de comunicación[146], estos factores son persistentes y alimentan constantemente

[140] Ibíd., p.8
[141] Ibíd., p.89
[142] SOULÉ, M.E., "Mind in the Biosphere; Mind of the Biosphere" Wilson, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, pp.465-469, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989, (Vi: 24 de junio, 2010), p. 466.
[143] Ibíd., p. 466
[144] Ibíd., p.467
[145] Ibíd., p. 468
[146] Whyte (1985) en AHUMADA, H.B.T., op. cit., p.10

nuestras ideas. Por ello es importante presentar oportunidades de choque y reflexión que permitan la modificación de esquemas o la incorporación de nuevas actitudes y valores.

El valor de los estudios de concepciones alternativas no sólo radica en lo indispensable que resulta para conocer de qué se parte para planear un ejercicio de comunicación de un determinado tema, sino también en la obtención de información acerca de las actitudes y valores de un determinado grupo de personas con respecto a dicho tema, probablemente para ello sea necesario realizar instrumentos de obtención de información mucho más elaborados, pero la información también será sumamente valiosa para la planeación de medios de comunicación mucho más completos y que tengan en primer plano la estimulación a nivel de valoración antes que la transmisión de contenidos.

Por otra parte, los estudios de concepciones alternativas son muy útiles para cotejar con los datos de evaluaciones posteriores y así conocer cómo evoluciona el individuo hacia nociones más complejas[147] o hacia consideraciones y actitudes diferentes respecto al tema en cuestión.

Para planear la temática a tratar en la transmisión del tema de la biodiversidad deben tenerse en cuenta las características e ideas previas del público potencial o las ideas dominantes de la comunidad en la que queremos exponer el producto de divulgación, porque ello guía la manera en que deben abordarse los temas. De este modo es que es posible contextualizar en algún grado, el conocimiento y las actitudes que se desean transmitir, así como dar elementos para futuras decisiones como el tipo de equipos que pueden ser más apropiados y efectivos.

Debido a lo aquí expuesto, es altamente deseable la realización de pruebas piloto, y luego un estudio en forma, sobre las percepciones ambientales y las ideas previas en la comunidad con la que se va a trabajar, para redirigir, adaptar y si es necesario, redefinir los temas y abordajes que más convengan. El estudio debe tratar de rescatar las concepciones alternativas sobre la biodiversidad, sus niveles, problemas, valor y la postura del ser humano en relación con ésta; y si los recursos y el tiempo lo permiten, conviene un estudio mucho más amplio que incluya no sólo preguntas sobre las percepciones medioambientales sino socioculturales, además de los datos básicos que podrían arrojan información interesante. Esto último porque datos como la edad, género, nivel educativo, tamaño de familia, etc. han sido reportados como una fuente importante de claves de influencia para una percepción positiva de la biodiversidad[148].

[147] MERINO, G., *Enseñar Ciencias Naturales en el tercer ciclo de la E.G.B.,* colección Carrera Docente, Ed. Aique, 1998, p.113.
[148] VODOUHÊ G., et al., op. cit., p.5

II. El museo como medio para educar sobre biodiversidad

En este capítulo se exponen de manera general las funciones y características de los museos, y se hace especial énfasis en el museo de ciencias y dentro de este, en el museo constructivista, por ser las dos categorías que mejor se acomodan a la propuesta que, según el tema y objetivos tentativos, convienen adoptarse. Las razones, ventajas y recomendaciones que aquí se exponen con respecto a la elección de un museo como medio de comunicación, serán retomadas posteriormente para integrarlos en una propuesta que también incluya las necesidades del público y las recomendaciones de los expertos. Este apartado es fundamental para poder *empezar a vislumbrar la filosofía y empezar a definir los objetivos de un museo que trate el tema de la diversidad biológica, y también para poder articular con precisión documentada por qué un determinado curso de acción resulta más deseable que otro*[149].

En el caso específicos de los museos de ciencia su historia se remonta a más de cuatro siglos[150], según Gregory[151] los museos, originados en la filosofía del la ilustración pero nacidos fuera del compromiso educativo del s.XIX, se mantienen como autoridades en la transmisión de hechos de la naturaleza. Los museos de ciencia de entonces eran para promover un estatus particular de la ciencia, para justificarla y legitimarla como un medio válido de adquirir conocimiento[152]. Es importante observar el cambio que han sufrido estas instituciones a través de la historia, esta especie de coevolución de las necesidades y situación de la ciencia y los museos de ciencia. Es así como podemos explicar que el móvil de los centros de ciencia se ha desplazado cubrir diferentes intereses sociales como por ejemplo eliminar la idea de que la ciencia es elitista y dar respuesta a la necesidad social de elevar los niveles educativos[153].

2.1 Conceptos básicos y recomendaciones generales sobre museos

2.1.1 La idea de aprendizaje que se maneja en esta tesis

Según J. Falk, aprender es algo que hacemos todo el tiempo, a lo largo de nuestra vida[154], no es un proceso instantáneo, sino acumulativo[155]; todo aprendizaje tiene lugar

[149] HOOPER-GREENHILL, E., "Pasado, presente y futuro de la educación en museos" en Miles, R. (comp.), *El Museo del Futuro,* CNCA-UNAM, México, 1995. 45-59., Se cita p.47
[150] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.37
[151] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.206.
[152] Ibídem.
[153] SÁNCHEZ-MORA, M.C., "El Museo de las Ciencias como foro educativo*", Perspectivas*, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Segunda época, No. 27, 2002, pp. 50-62, se cita p.51
[154] FALK, J., "The contribution of free-choice learning to public understanding of science", *Interciencia,* Venezuela, Febrero 2002, vol. 27, No.2, 62-65, http://www.interciencia.org/v27_02/index.html (Ví: enero, 2011), p.62.
[155] FALK, J. and M. STORKSDIECK, "Learning science from museums" en *História Ciências*, Saúde-Maguinhos, vol.12 (suplemento), p.117-143, Rio de Janeiro, 2005. Se cita p.4

continuamente, desde muchas fuentes y de muchas maneras diferentes[156]. Pero además es contextual, es decir, que lo que la gente aprende depende de lo que ya sabe o entiende, de con quienes está, dónde, y qué la motiva a ello[157]. Esta es la idea de aprendizaje que la presente tesis toma por buena y de la cual se desprenden las líneas de apoyo para la propuesta que se hace.

El autor nos señala que la sociedad moderna ha desarrollado el mal hábito de hacer sinónimas las palabras aprendizaje, educación y escuela[158], este error acarrea muchas consecuencias que pueden afectar la concepción y comprensión del proceso de aprendizaje aquí considerado; a estas fechas la situación ya está muy superada, sin embargo durante el desarrollo del presente capítulo, se ha optado por hacer aclaraciones a este respecto para tenerlo muy presente en el desarrollo de los puntos a tratar. Otro aspecto que también se irá descubriendo conforme se avance en la lectura sobre las funciones, características, evaluación y demás cuestiones sobre museos, es el hecho de que el aprendizaje en ciencia en museos es mucho más sutil y compleja que la escolar[159].

El mismo John Falk afirma que no nacemos sabiendo qué es importante de aprender, pero como sociedad, comunidad de aprendices, debemos ser guiados a descubrir qué es importante de ser aprendido[160]. Siguiendo este supuesto es que la propuesta del tema de biodiversidad y sus vertientes ya se ha explicado y justificado.

Antes de aventurarnos en los terrenos del museo, necesitamos tener el panorama general. Para empezar existen tres principales sectores de educación de donde el público aprende: la educación formal (escuelas, universidades, Institutos), los sitios de trabajo y el aprendizaje de elección libre (Museos, televisión, radio, internet, revistas, periódicos, libros, parques, organizaciones comunitarias, etc.)[161].

Según Gregory[162], recientemente (que para nosotros serían poco más de 12 años), los museos adoptaron la idea de educación informal, que se refiere a un aprendizaje menos prescriptivo, más incidental a través del juego y la interactividad, que además tiene la característica de libre elección, es decir, que el visitante elige aprender o no, y decide qué y cómo aprender[163]. La importancia que tiene este sector de aprendizaje de libre elección en el aprendizaje público del conocimiento ha sido constantemente menos preciado por los gobiernos[164], pero fuertemente defendido por los investigadores dedicados a la museología

[156] FALK, J., op. cit, p.62
[157] Ibídem.
[158] Ibíd., p.63
[159] FALK, J. and M. STORKSDIECK, op. cit., p. 2.
[160] ROGOFF Y LAVE (1984) en FALK, J., op. cit., p.62
[161] FALK, J., op. cit, p.62-63
[162] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.208
[163] Ibídem.
[164] FALK, J., op. cit, p.63

de la ciencia; y no es para menos, considerando que cerca de la mitad del aprendizaje y comprensión de la ciencia por el público proviene del sector del libre aprendizaje[165].

2.1.2 Funciones y características del museo

El museo no siempre ha sido la más pública de todas las instituciones de ciencia[166], ha tenido diversas funciones según el tipo de enfoque, los motivos por los que se construye, las razones sociales de la época y el tipo de asociaciones que desarrolla. A continuación se recopilaron algunas de las funciones que se le han atribuido actualmente.

Exhibir

Observando a los museos como medio de comunicación, la primera característica a tomar en cuenta es la forma particular que utiliza, en comparación con otras opciones. Según Wagensberg[167] cada medio de transmisión de conocimiento tiene su muy particular elemento llamado *carrier*[168] y otros que son accesorios. En el caso de los museos, las exhibiciones y demostraciones se enfocan sobre todo en los objetos reales[169], en estos lugares se puede estar en contacto directo con los especímenes, mecanismos o fenómenos, y la experiencia de cercanía tiene un alto valor para la aprehensión y goce del visitante. Es en este sentido que puede decirse que el museo es el sitio en donde se tiene por objetivo principal proveer estímulos a los individuos para que se acerquen a la ciencia[170].

Generalizando, el museo es una institución al servicio de la sociedad y su desarrollo, cuyas funciones consisten en adquirir, conservar, investigar, comunicar y exhibir[171], por otra parte Hooper-Greenhill[172] considera que la función básica de todos los museos es la adquisición, cuidado y uso de objetos y especímenes; una tercera manera de verlo es que en museos como los de ciencia, los objetos se utilizan para ilustrar y comunicar ideas[173]. Una vez más es evidente, y común a estas tres definiciones, que la actividad del museo gira entorno a los objetos como medio para comunicar. Esto no quiere decir que éste sea el elemento constitutivo único del trabajo museístico, además el compromiso con lo real se ha atraído al debate usando como contraejemplo posible aquellos museos que hacen uso de tecnologías y de exposiciones virtuales; en esta tesis no se abordará esta discusión; nos limitaremos

[165] FALK, J., op. cit, p.62
[166] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.197
[167] WAGENSEBERG, J., "In Favor of Scientific Knowledge, the new museums" en Lindqvist, S. (ed.), *Museums of Modern Science*, Nobel Symposium 112, pp. 129-139. Se cita p.129
[168] Transportador, acarreador, mensajero, portador.
[169] BELCHER, M., *Exhibitions in Museums*, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 1991, p.38
[170] WAGENSEBERG, J., op. cit., p.129
[171] Beyer (2003) en REYNOSO-HAYNES, E., "Museos de Ciencia y Sociedad" en Rico-Mansard, L. et al. (coord.), *Museología de la ciencia, 15 años de experiencia,* DGDC-UNAM, 2007, México, D.F., p.13
[172] HOOPER-GREENHILL, E., op. cit., p.47
[173] Ibídem.

únicamente a aceptar el papel fundamental e irremplazable del objeto y de la experiencia en el museo, así como a contemplar que no hay una restricción al uso de otros medios.

En el caso de la comunicación de la biodiversidad en un museo, la opción del uso de objetos, especímenes y equipo es una forma efectiva para llevar a la comprensión de fenómenos, conocimiento de conceptos y sobre todo, estimular la reflexión. Es efectiva en el sentido de que el museo permite explorar una gran cantidad de recursos, además porque la reacción del ser humano a lo tangible y a los retos que pueden hacerse a la imaginación e intelecto de los visitantes constituyen herramientas valiosas.

Educar

En estrecha relación con la función de exhibir, se toma como premisa la afirmación de que, indudablemente, los museos tienen una inherente función educativa, un valor educativo intrínseco que conforma la estructura, que da forma y apuntala los objetivos generales del museo[174]. La reflexión sobre el valor educativo del museo debe estar siempre acompañada de la conciencia de que se está hablando de educación informal, y además de que cuando nos referimos a la educación no estamos hablando sólo de la retención de conocimientos.

Puede discutirse el hecho de si el museo juega un papel más importante como sitio de entretenimiento que como un agente formativo-educativo, sin embargo, para los investigadores es ya indudable que estos espacios contribuyen en forma importante a la formación de la cultura científica de sus visitantes[175]. Por ello es que el museo pertenece al ámbito de la divulgación o de la educación informal[176], ocupa un nicho diferente al de la escuela o las universidades e institutos (que pertenecen a la educación formal) pero sigue cumpliendo una labor educativa fuera de los parámetros institucionales estándares, siendo además una oportunidad más abierta y flexible.

Siguiendo con esta línea, según Gregory[177] hay investigaciones que señalan que la visita al museo es esencialmente una experiencia afectiva y emotiva, y no tanto acerca de conocimiento, aún así los museos pueden despertar interés y estimular un compromiso mayor con la ciencia que otros sitios. Estos son los argumentos que llevan a pensar que el museo no es un sitio educativo, por eso es importante reconsiderar la idea que se tiene de educación, porque la educación va más allá de la retención de información[178], implica acercar, involucrar, provocar reflexión y otras formas de crecimiento personal.

[174] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2002, op. cit., p.51
[175] Los autores que sostienen dicha postura serán citados a lo largo de este capítulo.
[176] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2002, op. cit., p.53
[177] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.213
[178] Que es lo que en primera instancia se ha medido como conocimiento adquirido en los museos, siguiendo el modelo tradicional de examen de la educación formal.

Se puede hablar entonces de un fin educativo del museo, que puede ir enfocado a la adquisición de conocimientos o a la adquisición de una cultura científica, o a ambos. Entendiendo por la primera a la comprensión de fenómenos desde el punto de vista científico, el conocimiento de conceptos que se manejan en la investigación, entre otras. Por otra parte, cultura científica se utiliza en esta tesis para nombrar la disposición y actitudes positivas con respecto a la ciencia, el aprecio y valorización de ésta, así como la sapiencia de cuestiones básicas y actualizadas de la ciencia contemporánea. Parece que no puede haber una sin la otra, sin embargo, no es extraño que pudiera perderse la intención de promover la cultura científica cuando el enfoque de planeación y diseño quedan acotados a la comunicación de contenidos, es por ello que se hace la aclaración. También hay que matizar con respecto a la idea de cultura científica que, si bien se plantea, de manera general, que el fomento de ésta va inherentemente asociada a una actitud positiva con respecto a la ciencia, esto no la exime de ser sujeta a la crítica y al cuestionamiento y a la apertura que debe tenerse de otras formas de conocimiento.

Otra manera de enfocar esta función es considerar al museo como un sitio cuya misión es estimular a los individuos a interesarse por la ciencia. La idea de los estímulos es adoptada por Wagensberg[179], equiparando ésta necesidad cultural con las necesidades animales-instintivas y su requerimiento de estímulos. Es así como las cuestiones culturales requieren de medios o estímulos artificiales para poder mantenerse en beneficio de la sociedad humana, y además, para el autor, el estímulo que lleva a la creación de conocimiento es el mismo que impulsa su transmisión[180]. Un museo comprometido o que toma como meta principal el de proveer de estímulos a los ciudadanos enfoca su trabajo en hacer la diferencia en el visitante entre el antes y el después de la visita[181].

¿Cómo encajar el tema biodiversidad en esta función? De acuerdo a la propuesta de un museo de biodiversidad que se está armando en el presente texto, el interés por propiciar el desarrollo de posturas y la valorización de la diversidad biológica sugiere más una tendencia al fomento de la cultura científica que a la educación en contenidos en ciencia que como se ha dicho en el párrafo anterior no son excluyentes. Esto debido a que la racionalización del asunto a comunicar no es la apuesta, sino más bien apelar a sentimientos y a otras "fibras" tras las formas de vida de los individuos.

Reinterpretar

Adjunta a su función educativa, los servicios que presta el museo se extienden también a la búsqueda de nuevas formas de exponer el quehacer científico[182], ello es más patente en la postura de la divulgación de la ciencia –en museos como en otros medios- como una

[179] WAGENSEBERG, J., op. cit., p.131
[180] Ibíd., p.132
[181] Ibíd., p.131
[182] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2002, op. cit., p.51

actividad de reinterpretación de la ciencia, en lugar de querer realizar traducciones o simplificaciones del ejercicio científico. El fenómeno de reinterpretación debe entenderse en relación no sólo con los fines de un museo o con la idea de los diseñadores y curadores, sino respondiendo en cierto grado al medio en el que el museo está inmerso.

Una característica importante de los museos es en relación con las comunidades en dónde se construyen y la manera en que este factor influye en sus objetivos y funcionamiento. Por una parte hay que considerar que, a pesar de las razones sociales que puedan tener tras de sí los museos, las misiones personales y la filosofía ilustrada siguen teniendo un papel en su desarrollo y supervivencia[183]. Pero esto se ve reforzado o modificado por el contexto que alimenta la dinámica de la institución.

Se acepta que, simplemente por ser una institución humana con objetivos específicos y con funciones interpretativas, no hay tal cosa como una exhibición museística neutral[184]. Las decisiones que tome el grupo de trabajo o los fundadores del museo deben estar sustentadas, y deben asumir una posición respecto al material y los temas que se exhiban, para además hacerlo explícito y claro. No es una cuestión de elección sino un hecho inevitable que cualquier exhibición se ve influida por supuestos culturales y recursos de los que la elaboran, las decisiones que se toman en el desarrollo del proyecto enfatizan algunos elementos, mientras que otros se ven minimizados[185]. Esto no tiene porque ser visto como un rasgo negativo sino como una circunstancia ineludible de cualquier medio de comunicación que debe aceptarse con responsabilidad, y antes que negarla, tomarla como una oportunidad para provocar y elaborar una personalidad institucional que forme parte importante de la comunidad en la que se anida.

Siguiendo con la relación de las instituciones museísticas con la comunidad, una diferencia que Gregory[186] señala entre los museos y los centros de ciencia, es que éstos últimos tienden a enraizarse en la comunidad local y a reflejar la cultura e intereses locales, no siendo esto tan evidente en los museos clásicos. Esta opinión es discutible, no puede adoptarse como una regla universal; la diferencia en la profundidad del anclaje que logra el museo de ciencias puede deberse más que nada a que su estructura y funcionamiento promueve la convivencia social y la construcción de conocimientos mediante la experiencia; no porque el museo *per se* no pueda o deba relacionarse más íntimamente con la comunidad.

---

[183] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.198

[184] BLOOM, J. en Gregory, J., y S. Miller, op. cit., p.207

[185] DUENSING, S., "Museo de ciencia y contextos culturales" en la revista electrónica *Sinéctica*, Instituto de Estudios Superiores de Occidente, Guadalajara, Jal., México, No. 28, febrero-julio, 2008, pp. 22-37, http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Historico/Numeros_anteriores06/026 (Ví: enero, 2011), p.22.

[186] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.203

La característica de no neutralidad de los museos, se distingue desde que éste comienza el reconocimiento de sí mismo como un medio, al final del S.XX lo que emerge es la conciencia de que tanto la ciencia como el museo son constructos humanos, y es por ello que deben verse a sí mismos como autores de un texto abierto a la interpretación[187]. Ya se ha visto que en los museos, como en otros medios, la comunicación de la ciencia involucra selección y definición, no sólo de qué hechos son presentados al público, sino qué es lo que cuenta como ciencia o qué clase de actividad debe ser ésta. Los comunicadores de ciencia actúan como autores de la ciencia para el público, deben dar activamente muestras de aprobación o rechazo a visiones particulares de la ciencia[188]. En este tenor es que puede llegarse a afirmar que a veces la construcción de un museo es una declaración del gobierno y de otros que quieren influenciar las actitudes del público sobre la ciencia y la tecnología, y/o llega a ser un medio para incrementar la comprensión sobre estos sujetos (científicos, ingenieros…). El museo es de alguna manera un "prestigioso monumento" a esos objetivos[189]. Y dichos objetivos son perfectamente válidos, sin embargo la propuesta que aquí delineamos, aunque comulga en cierta medida con la idea de influenciar al público y colaborar en la comprensión de temas relacionados con la ciencia, discrepa por otra parte con la tradición deficitaria que muchos de los museos tradicionales que pretenden instruir y proporcionar un conocimiento único y acabado con respecto a temas como el de la diversidad biológica.

Aceptando la función interpretativa, el museo de biodiversidad debe tomar una postura frente a esta última (la diversidad biológica) y a sus diferentes formas de valorarla. Pero aunque se proponga una identidad para la institución[190], es decir, una misión, objetivos y posiciones, siempre existe la vía de de abrir opciones a otras posibilidades de interpretación sabiendo colocarlas de manera clara frente al discurso propio. Esto se analiza y detalla en la sección de discusión de esta tesis.

Por otra parte, y también con referencia a la necesidad de que las instituciones museísticas adopten una postura frente a la ciencia y a cualquier material que presenten, es que no se pueden dejar de plantear los fines y principios ambientalistas-conservacionistas de un museo de biodiversidad, lo cual también se hará en su debido momento y más adelante en esta tesis.

Fungir como sitio de encuentro

Según Wagenseberg[191], y en términos generales, la ciudadanía puede dividirse en cuatro sectores principales: la comunidad científica (donde el conocimiento es creado), el sector

[187] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.207
[188] McDonaldd en GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.208
[189] Quin en GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.296
[190] El museo deberá tener una clara identidad institucional en SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.61
[191] WAGENSEBERG, J., op. cit., p.138

productivo (el conocimiento es aplicado), el gobierno (que maneja a los dos anteriores) y la sociedad en general (sector que sufre y se beneficia de los logros de creación y aplicación de la ciencia). El museo debe ser el lugar que funcione como sitio natural de los actores de los cuatro factores, objetivo que la institución alcanza poco a poco, en la medida en que es sede de una gran serie de eventos[192] que han de ser de interés para las diversas partes. Puede afirmarse entonces que la conjunción y los movimientos desarrollados por los museos contribuyen a la comprensión pública de la ciencia[193] y a la vinculación entre sectores. Según Sánchez-Mora, M.C.[194] esta función de acercamiento implica además una intención educativa y cultural, los museos de ciencia pueden verse entonces como las plataformas naturales para propiciar que el público se acerque a la cultura científica. Tan relevante ha llegado a ser vista esta función que para algunos autores como Hernández, F.[195] es sin duda la función principal del museo.

Entonces, si se acepta que los museos de ciencia funcionan como instituciones de comunicación entre, por lo menos, los científicos y la sociedad[196], no se debe caer en un modelo deficitario –de colocar a los científicos en una posición de autoridad sino de expertos[197]-; ni tampoco olvidando las características y papel de los sectores diferentes al científico.

Las posibilidades de instituciones que fungen como espacios de confluencia de "mundos" distintos son enormes y valiosas, pero al mismo tiempo, un reto feroz de comunicación, conciliación y trabajo multidisciplinario. Esta dimensión debe tomarse en cuenta en la planeación de un museo, sin embargo, las estrategias, decisiones y esfuerzos en esta dirección se dan mayormente en etapas posteriores a la que en este trabajo se plantea.

2.1.3 Ventajas y desventajas del museo como medio para educar en ciencia

Como ya se ha visto, la característica de los museos de ofrecer un encuentro cercano con objetos reales, sea un tiburón en el acuario o una roca lunar en un museo del espacio[198], es en sí una ventaja para el tipo de acercamiento que puede tener un usuario del museo, y muy relacionado a esto, está el hecho de que la gente puede construir su propia experiencia a partir de los museos como medio[199], de esta manera se plantea una relación de retroalimentación museo-usuario que no es siempre posible con otros medios de comunicación. Además el público tiene la opción de aprender o de no hacerlo. A diferencia de otros medios, en el museo se tiene acceso directo al fenómeno de encuentro entre el

[192] Ibídem.
[193] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., 1998, p.196
[194] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.36
[195] Ibídem.
[196] Ibíd., p.42
[197] Esto se explica mejor en la sección acerca de los modelos en comunicación. Sección 3.1
[198] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.211
[199] Ibídem.

público receptor y el material-medio de comunicación, existe la posibilidad de atestiguar el momento justo de interacción, e incluso, el divulgador puede estar presente, lo que permite que éste último tenga una idea aproximada pero inmediata de la forma en que sus mensajes son recibidos[200].

Otra ventaja de las experiencias museísticas es que el museo parece poder llenar o remediar los infortunados encuentros que tienen las personas con la ciencia en la educación formal, el museo es promisorio para aquellos que dan cuenta del poco alcance de la educación científica de la población[201], la decepción y prejuicio que se pueden generar en la educación formal (ya por un mal profesor como por las carencias que un programa o su abordaje defectuoso puedan tener) pueden ser cuestionados o incluso modificados si la vivencia en el museo y la disposición del usuario así lo permiten. Otra posibilidad es considerar la visita al museo como una actividad complementaria y reforzadora de los contenidos vistos en la escuela. Y finalmente, y recordando que el aprendizaje no es una actividad acabada, el museo, a diferencia de la educación formal, es mucho más abierto y adaptable a los diferentes visitantes, no existe un límite de edad para aprender en un museo, ni tampoco se exige cumplir con evaluaciones para acceder a otros niveles de aprendizaje. En el museo, cada quien aprende lo que desea y a su ritmo.

Falk[202] dice que aprender en un museo es diferente que aprender en cualquier otro sitio en virtud de la naturaleza única del contexto del museo, es decir, se da un aprendizaje como en un diálogo entre el individuo y su ambiente, por lo que el aprendizaje es más personal. Aunado a este "estilo" de aprendizaje se tiene que el museo no sólo ofrece posibilidades educativas sino que también apoya el desarrollo de sensibilidad y goce estético[203]. Estas dos características pueden ser vistas como positivas, por representar alternativas a la educación clásica y limitada a un público escolar. Pero además llevan a una tercera ventaja que ofrecen los museos: la posibilidad de concebir esta institución como un sitio de construcción de la identidad; sea o no la misión explícita del museo, puede funcionar en ese sentido. Los visitantes pueden utilizar el espacio museístico y sus exhibiciones como medio y actividades reflexivas a través de las cuales puedan crear y sostener una identidad[204,205]. Cabe aclarar que cuando hablamos de formación de identidad en este contexto nos referimos al proceso a través de cual se construye, sostiene y adapta nuestro sentido de identidad personal y persuadimos a otros de creer en esa identidad, pero además, es necesario reconocer también la existencia de una identidad colectiva en tanto los individuos se asumen como parte de diferentes grupos sociales.

[200] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.54
[201] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2002, op. cit., p.50.
[202] FALK, J., op. cit., p. 4
[203] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.54
[204] ROUNDS, J., "Doing Identity Work in Museums" en *Curator*, 49/2, abril 2006, pp. 133-150. Se cita p.134
[205] DUENSING, S., op. cit., p.22

Dado que los museos son entornos ideales para la interacción social[206] la formación de la identidad no es solamente a nivel individual. De hecho, desde una perspectiva socio-cultural, la práctica del museo es una actividad que da forma a la cultura, actividad que es en sí misma formadora de cultura[207] y formado por la misma. Esto es perceptible desde que se asienta y acepta como empresa humana, cuando se observa la evolución de los museos, y cuando consideramos que, el museo muestra lo que una sociedad considera valioso[208]. Por ello es que los museos dependen del contexto social, cultural y económico del que surgen.

Considerando entonces que el museo es testigo, reflejo, constructo y formador de cultura e identidad colectiva, es que es valioso en sí mismo, como patrimonio y como institución al servicio de la sociedad. Estas ventajas son ya razones para considerar al museo como un medio muy adecuado para la comunicación de un tema tan importante, en esta época, en este país, como es el de la biodiversidad.

Hasta aquí se ha pasado lista a algunas de las ventajas que representa un museo en sí mismo y frente a otros medios de comunicación; sin embargo es importante también considerar aquellas características que pueden significar desventajas en el ejercicio de comunicar y educar en ciencia. Algunas de las que se han encontrado constantemente en la búsqueda bibliográfica realizada son las escritas a continuación.

En primera instancia se tiene que el museo, como otros medios, corre el riesgo de presentar a la ciencia de manera simplista, en su afán por ser reflejo de un mundo físico real de manera tal que sea comprendido por los visitantes. El hecho es que la ciencia y su lenguaje no son en absoluto sencillos, antes bien, la fuerte especialización que podemos constatar en la ciencia contemporánea dificulta cada vez más las intenciones de compartir con el público la labor científica. A partir de esta reflexión es que deben tomarse medidas para evitar en lo posible dar una imagen equívoca de lo que es la ciencia y de los conocimientos emanados de ella. Algunas de estas medidas deben ser parte de una propuesta de planeación de un museo, como se verá en esta tesis más adelante.

Otra característica de los museos que puede ser fuente de crítica tiene que ver con el factor tiempo, la representación de la ciencia que hace el museo tiene un grado de permanencia mayor al de revistas o programas de televisión; esto se debe en gran parte al esfuerzo e inversión de recursos que se requieren, una exhibición puede estar abierta al público por más de 20 años. Hay que tener cuidado con esa circunstancia cuando el tema que interesa es de carácter científico, la existencia del museo inmutable puede ocultar el carácter cambiante de la ciencia ante el público, y además, exagerar la autoridad de la institución y sus contenidos[209]. A esto hay que agregar que los avances en ciencia se dan a velocidades

[206] Ibíd., p.26
[207] Ibíd., p.25
[208] Hooper-Greenhill (1995) en REYNOSO-HAYNES,E., op. cit., p.13
[209] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.207

cada vez más abrumadoras, lo que representa un desafío para los curadores y personal del museo en su afán por exponer material y temas novedosos, frescos, actuales.

Además del peligro de la sobre simplificación de la ciencia y de dar una idea inmutable de ésta, un señalamiento negativo dirigido particularmente a los centros de ciencia, ha sido que suelen olvidar o minimizar el contexto social e histórico del contenido de sus exhibiciones. He ahí dónde los centros están en desventajas frente a los museos tradicionales. En estos últimos se despliegan tanto los materiales de la ciencia como elementos de la índole histórica que los acompañan, y por esa razón, los curadores tienen más oportunidades de presentar el contexto. En contraste, los centros de ciencia ofrecen actividades y objetos que dan cuenta –o intentan dar cuenta- de fenómenos establecidos y estudiados por los científicos, sin considerar la manera en que se llegó a tales ideas. Es pues una dificultad más el hecho de que ciencia sea un sistema de ideas, mientras que los museos son, por lo general y como se explicó en sus funciones, acerca de objetos[210]. Quizá por esta razón es que Gregory afirma que hay muy poca ciencia en los museos de ciencia[211]. Podría aceptarse esta última afirmación pero, ¿queremos que la gente sepa mucho, todo o algo de ciencia? ¿Resulta útil? ¿Es necesario? Al parecer en el museo de ciencias es más importante lograr que los visitantes capten o entiendan ciertos mensajes y no conocimientos[212].

Tendríamos que comenzar dando un argumento de practicidad. En primer lugar nos interesa que la gente tenga una idea de ciencia más humana y crítica, y que conozca sobre ciertos temas para que pueda partir de alguna base para informarse más, para que se interese y pueda tomar decisiones o posturas al respecto de asuntos que le conciernen, pero también para que sea capaz de dialogar y defender sus propias ideas con respecto a cuestiones sobre las que decide. Una vez con este objetivo establecido el paso siguiente es decidir, con respecto a éste, el papel que juega el museo. ¿Qué resulta más deseable o probable de funcionar? ¿Mucho contenido o poco bien dosificado? Esto lo decide cada museo, una propuesta debe responder a estas interrogantes también.

Una situación más a afrontar por el museo es la posición que ocupa frente a su público, de estar en el mismo saco de las muchas opciones que las personas tenemos para emplear nuestro tiempo libre. Visitar un museo es algo que se realiza, ya sea como parte de una excursión escolar o como una actividad recreativa y/o familiar; el hecho es que el museo está en competencia con otros posibles sitios de entretenimiento, por ello debe ser un sitio donde la gente quiera pasar su tiempo, por ello éste debe saber poner en juego su oferta cultural[213].

[210] Butler en GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.209
[211] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.209
[212] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.55
[213] HERNÁNDEZ, F.H., *El museo como espacio de comunicación,* Gijón, Asturias: Trea, 1998, p.286

Los puntos anteriores, más que desventajas son puntos a considerar, son retos de la museografía de la ciencia que deben ser comprendidos para poder proponer y probar estrategias adecuadas con miras a solucionarlos o a aminorar sus efectos negativos.

2.1.4 Recomendaciones para la planeación y diseño de un museo de ciencia

Hay una gran cantidad de estudios sobre visitantes y sobre cómo mejorar la propuesta museográfica. A continuación se exponen algunas de las que más constantemente aparecen en los textos de los autores consultados.

- Recomendaciones respecto a la relación museo-contexto

Si los centros de ciencia se piensan como un medio educativo y de divulgación para la desmitificación de la ciencia, deberán hacer una fuerte labor para integrarla al acervo de cultura general de los individuos[214], este no es un esfuerzo sencillo, pero es posible lograrlo si se toman en cuenta a los diversos actores y al público potencial en la planeación del museo, y si se continúa con esta retroalimentación trabajando con los visitantes. El tipo de modificaciones o adaptaciones que deben realizarse son de diversos niveles.

Dado que el museo da forma a la cultura y es en si mismo formado por la cultura, es posible ver en él, un ciclo de dependencia y retroalimentación importante a nivel sociocultural[215]. Reconocer lo anterior nos es útil con miras a mejorar las exhibiciones. Si sabemos que sin una comunicación efectiva, la cual sería utilizando el lenguaje del público, los museos no tienen sentido[216], y también sabemos que es un hecho que la mente de las personas trabaja distinto según el estilo de vida que llevan[217], conviene entonces hacer (en lo posible y sin caer en errores de sobre-simplificación) una apropiación del carácter y las formas de la gente que visita el museo. Un ejemplo de cómo la cultura y la comunidad permea y forma los museos, son aquellos casos en los que es notoria la conveniencia de que el título de la exhibición esté directamente relacionado con la comunidad en particular en la que se abre[218].

Para manejar y encausar la influencia de la cultura local, además de las evaluaciones propuestas pueden llevarse a cabo otras prácticas como involucrar activamente a los visitantes en el montaje[219,220], o bien trabajar con el personal del museo, pues éste refleja y perpetúa, en gran medida, ciertas normas culturales en su concepción y en su práctica, lo

[214] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.38
[215] DUENSING, S. op. cit., p.25
[216] Middleton en HOOPER-GREENHILL, E., op. cit., p.46
[217] DUENSING, S. op. cit., p.28
[218] Ibíd., p.23
[219] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.42
[220] DUENSING, S. op. cit., p.24

que puede empoderar a las instituciones a responder de manera consciente y reflexiva a las necesidades de la comunidad[221].

- Recomendaciones en relación a la ampliación de los recursos de los que puede auxiliarse el museo.

Una enorme sala con una serie de objetos en vitrinas suele ser una idea tradicional de museo para muchas personas, sin embargo, aunque este antiguo formato es valioso, el museo no tiene porque limitar sus actividades a exhibiciones eternas y planas, mucho menos si se trata de un museo de ciencia. Para Wagensberg[222], un museo de ciencia moderno debe, al menos, tener dos cosas que ofrecer:

a) Exhibiciones temporales y permanentes en principio sobre la realidad en su totalidad y

b) A partir de la base-estructura que se establece, formar un intenso programa de actividades con la intención de fomentar la opinión científica: cursos, lecturas, conferencias, debates, etc.

El primer punto nos habla de la necesidad de presentar al menos algunas exhibiciones temporales, de novedades, de opciones a comunicar elementos emergentes, de moda, circunstanciales. El segundo punto tiene resonancia en otros autores, y se trata de que el museo debe ofrecer una oferta variada de opciones educativas si en verdad pretende integrar la ciencia a la cultura de las personas[223] o, más importante aún, favorecer un diálogo entre lo que las personas saben y lo que no conocen.

Entre los servicios que los museos pueden ofrecer encontramos una muy amplia lista de opciones: visitas-conferencia, visitas-exploración, recorridos-descubrimiento, equipos interactivos, audiovisuales, exposiciones temporales, exposiciones itinerantes, atención a minusválidos, amigos de los museos, conciertos, cine, viajes temáticos, formación magisterial, coloquios, seminarios, auditorio, centros de documentación, museobuses, maletas pedagógicas, fototecas, mediatecas, cafeterías, tiendas, talleres, etc.[224] Otros ejemplos para la diversificación de actividades son: *starlabs*, *pen-pal* con científicos, noches de museo, campamentos, *kits* de museo para llevar para profesores[225], entre muchas otras alternativas que dependen de la iniciativa, recursos e ingenio de los curadores y personal del museo. También hay que mencionar la recomienda del uso de diversos métodos, no sólo para las actividades del museo, sino para situar al museo en la comunidad, como la promoción de la oferta del museo por medio de publicidad[226], por ejemplo.

[221] Ibíd., p.234-235
[222] WAGENSEBERG, J., op. cit., p.138
[223] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.40
[224] Ibíd., p.4
[225] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., 1998, p.203
[226] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.41

2.1.5 La importancia de la evaluación en el museo

Ya no puede pensarse en la actividad de comunicación de la ciencia sin pensar en la medición de sus alcances y funcionamiento. El museo es un caso más que además se ha convertido en el escenario de una gran cantidad de investigaciones de esta índole. En este apartado se hace una sucinta mención de algunas de las razones por las cuales no se puede prescindir de este ejercicio ni siquiera en la planeación del museo, sino que debe verse como una de las actividades de rutina, ineludibles, del funcionamiento de la institución.

A decir de Duesing[227], el museo es un excelente laboratorio, un sitio de evaluación del aprendizaje. En efecto es un sitio excelente porque se tienen a disposición una gran cantidad de sujetos para realizar observaciones, test, encuestas, etc., y además porque se puede observar directamente la experiencia de cada sujeto. Pero por otra parte, los visitantes de los museos constituyen un grupo no constante y heterogéneo, y la evaluación de la aprehensión de los contenidos no son en sí mismos tan sencillos de recuperar, en parte porque no sólo se trata de que el visitante repita lo escrito en las cédulas. Los objetivos de los museos, como ya se ha mencionado, pueden estar encaminados a otro tipo de aprendizaje.

Se ha afirmado que el museo es un sitio efectivo para investigar cómo es que la gente aprende[228], esto no es lo mismo que querer saber cómo y qué personas ganan algo de su visita al museo, que son cuestiones muy difíciles de medir[229]. De nuevo la discusión se da porque hay diferentes concepciones de lo que quiere decir aprendizaje, y además porque algunos estamos interesados en medir cambios de los individuos a nivel emocional y actitudinal. El museo es en efecto un excelente sitio para comprender el aprendizaje, pero esto no quiere decir que sea sencillo, antes bien es un desafío más.

El más claro ejemplo de conflicto que se tiene en museos, y estudios de públicos en museos, con la idea de aprendizaje son las siguientes: por una parte se tiene que, a pesar de que ha habido estudios que muestran el alto grado de analfabetismo científico, la discusión sobre la pertinencia de la evaluación de la cultura científica a través del registro del déficit cognitivo continúa, debido a que este tipo de investigaciones presuponen que el público debería comprender la ciencia del mismo modo en que lo hacen los científicos[230]; además es diferente la evaluación de contenidos al estilo de la educación formal a la que requiere un medio de educación informal como el museo. Si en un principio la tendencia fue enfatizar las ganancias cognitivas esto se debió en gran medida a que éstas son más fáciles

[227] DUENSING, S. op. cit., p.32
[228] BORUN, et al., "Naive Knowledge and Design of Science Museum Exhibits" en *Curator* 36/3, 1993, pp. 201-216. Se cita p.202
[229] GREGORY, J. Y S. MILLER, op. cit., p.212
[230] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.36

de medir que las ganancias afectivas, que son personales y particulares al individuo visitante y que no se manifiestan por mucho tiempo[231].

Cuando se hace una evaluación, lo que se está tratando de medir no es la capacidad del público de entender las exhibiciones y actividades del museo, el ejercicio está destinado principalmente a saber si la exhibición está funcionando, si los materiales y cédulas son comprendidos, si el tema está expuesto de manera que interese y sí deja algo al visitante.

Además de "probar" la efectividad de una exposición, los instrumentos de evaluación también deben ser un medio para conocer al visitante, esto permite orientar la función del museo[232], tomarlo en cuenta a la hora de planear y fabricar las exhibiciones[233]. Es a partir de aquí que podemos empezar a hablar de estudios de público. Este tipo de investigaciones son útiles y aplicables, no sólo al público visitante, sino del público potencial, pues de esta manera el museo puede conocer las causas que motivan a las personas a no asistir a sus salas[234]. De hecho para Screven[235], una exposición se inicia siempre con una evaluación para definir los objetivos de la presentación, para procurar el conocimiento del público meta e investigar sus concepciones.

En el caso particular de esta tesis, interesa resaltar dos aspectos más. Por una parte que, la investigación en las concepciones alternativas de un público potencial puede llevar a la creación de exhibiciones más efectivas, que pueden ayudar a la reestructuración de las ideas de los visitantes[236] ya que, lo que los individuos aprendemos depende no sólo del contenido de las exhibiciones y programas, sino también del conocimiento previo, experiencias e intereses del visitante, y de lo que éste de hecho ve, hace, dice y piensa durante la experiencia de visita[237].

Por otra parte, como se ha mencionado antes, la evaluación es un instrumento que puede utilizarse para conocer el pensamiento cultural y así definir metas, métodos y expectativas de aprendizaje tanto del público como del personal[238]. Podríamos dudar de la necesidad de las evaluaciones de las comunidades, se ahorrarían muchos recursos si simplemente se adoptaran estudios realizados en otras localidades. Sin embargo, hay razones de peso para no confiarnos en resultados de otros. Un ejemplo se tiene en el caso de Yapollo, una comunidad Brasileña cuya actividad en el museo no respondía a los parámetros habituales en museos anglosajones.

---

[231] Bettlestone, et al. en GREGORY, J., Y S. MILLER, op. cit., p.223

[232] SÁNCHEZ-MORA, M.C. y J. TAGÜEÑA, "Exhibir y diseñar, ¿para quién?", *Elementos*, Universidad Autónoma de Puebla, No. 52, Vol. 10, diciembre-febrero 2003-2004, pp. 29-35. Se cita p.29

[233] McLean en SÁNCHEZ-MORA, M.C. y J. TAGÜEÑA, op. cit., p.32

[234] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2002, op. cit., p.54

[235] SÁNCHEZ-MORA, M.C. y J. TAGÜEÑA, op. cit., p.34

[236] BORUN, et. al., op. cit., p.202

[237] FALK, J. y M. STORKSDIECK, op. cit., p.6

[238] DUENSING, S., op. cit., p.29 y p. 31

Siguiendo con el caso, una idea muy socorrida en la literatura de museos es que la mayoría de lo que aprendemos en nuestras vidas lo aprendemos porque queremos, no porque debemos hacerlo[239]; de esta acertada idea es que surge la premisa de libre elección que al parecer describe adecuadamente la tendencia de los museos europeos y estadounidenses. Sin embargo, el artículo de Duensing[240] reporta que, en el museo brasileiro visitado por la autora, este factor no parece ser el más importante (lo que no quiere decir que no tenga peso); sino que, para la gente del lugar, tiene más relevancia tener la oportunidad de experimentar que tener la elección de la experiencia. Las diferencias en las dinámicas preferidas por el público en estos casos, muestran que, atributos que son aparentemente fundamentales para el aprendizaje no son necesariamente universales sino el reflejo de los valores culturales específicos[241]. Es válido guiarse, orientar, presumir similitudes (justificadamente) y hacer pruebas basándose en estudios de otros lugares, sobre todo cuando los recursos y el tiempo son limitados, pero no cabe duda de que no hay nada como un estudio propio para obtener datos que nos ayuden a realizar un mejor trabajo.

2.1.6 La Interactividad como elemento central en la educación en ciencia en el museo

A finales de los años 60 muchas instituciones se abrieron al concepto de interactividad[242], hubo un *boom* de museos que hacen énfasis pedagógico en que el visitante descubra por sí mismo el significado de objetos y/o procesos por medio de la interacción[243]. Para comprender mejor la idea de interactividad se explica brevemente la desarrollada por Wagensberg[244]. Para este autor, en la interactividad, lo fundamental de la idea de transmisión de conocimiento consiste en la tendencia de colocar al visitante[245] literalmente en la piel de la persona que lo elaboró[246], es decir, poner al lego en el lugar del científico frente al fenómeno u objeto, experimentar, conectarse con él para sacar las propias conclusiones. Pero estas conexiones se dan a diferentes niveles, existen al menos tres diferentes aspectos envueltos en la experiencia del visitante:

Hands on: cuando el visitante es un elemento activo en la experiencia, utiliza sus manos para "provocar a la naturaleza y observar como ésta responde".

Minds-on: cuando la mente del visitante experimenta un claro cambio entre el antes y el después de la visita.

---

[239] FALK, J., op. cit., p.62
[240] DUENSING, S., op. cit., p.32-33
[241] DUENSING, S., op. cit., p.32-33
[242] Grinell en GREGORY, J., y S. MILLER, op. cit., p.201
[243] SÁNCHEZ-MORA, M.C., 2004, op. cit., p.37
[244] WAGENSEBERG, J., op. cit.
[245] El autor utiliza la expresión recipiente de la transmisión, se decidió cambiarla por visitantes porque nos ha parecido que la frase original sugiere que se emplea un modelo deficitario de comunicación que no concuerda con el modelo dialógico que nos interesa implementar, como se verá en el siguiente apartado.
[246] WAGENSEBERG, J., op. cit., p.132

Hearts-on: el objeto o hecho exhibido provoca sentimientos estéticos, o despierta pensamientos de carácter ético, moral, de historia natural o de la vida diaria, que hacen una conexión con la faceta sensible del visitante.

Estrictamente hablando, los tres tipos de interacciones son emocionales, de hecho la experiencia interactiva total puede ser definida como emocional y según el autor una buena combinación de los tres ingredientes en función de la naturaleza de lo que se desea transmitir, es lo que define el método interactivo[247].

En la etapa de planificación del museo que se trata en esta tesis, el tema de interactividad no se desarrolla tan ampliamente porque es de mayor consideración en una etapa de diseño. Sin embargo, es un elemento que no debe pasar desapercibido porque es por medio de los dispositivos interactivos[248] que los visitantes se convierten en sujetos activos[249], una característica que se relaciona con el modelo de museo constructivista, que forma parte de la presente propuesta.

[247] Ibíd., p.133
[248] HERNÁNDEZ, H.F., op. cit., p.218. Expone las principales funciones de estos dispositivos
[249] Ibíd., p.213

III. Estilos de comunicación de la ciencia en el museo

Existen muchos y muy diversos modelos de comunicación, que se han desarrollado según la definición misma que se maneje de comunicación y de qué tipo de fenómeno comunicativo quiera explicarse. En este apartado no se va a profundizar en la descripción de los modelos, ni siquiera habrán de observarse la mayoría de ellos; nos limitaremos a mencionar el modelo tradicional de déficit con fines comparativos frente al modelo contextual-dialógico. También se expondrán algunos puntos que corresponden a los tipos de museos a los que se recurre para aportar a la propuesta de esta tesina.

3.1 Generalidades de modelos de comunicación en museos

En este apartado se argumenta a favor del modelo contextual y dialógico para su aplicación en los museos de ciencia. También se explica la necesidad y ventajas que este modelo tiene tanto para la ciencia como para el público con respecto al tradicional modelo deficitario.

Existen una gran cantidad de modelos de comunicación, el clásico es el que considera los elementos emisor-canal-receptor, agregando a veces otros aspectos como el ruido, el código y el mensaje. Este modelo, llamado de transmisión de la comunicación se desarrolló por primera vez por dos ingenieros norteamericanos, Shannon y Waever, para explicar y hacer más eficientes los mecanismos técnicos, cables y ondas de radio (1949). La idea fue adaptada por los estudiosos de la comunicación para aplicarla al proceso de transmisión de información entre individuos.

El problema con este tipo de explicaciones es que en el momento de aplicarlo a la ciencia y su público se convierte en un modelo de déficit, considerando a la ciencia el emisor de información que el público receptor debe asimilar. El hecho de que se establezca una jerarquía y una transmisión unilateral ha llevado a identificársele con la analogía de "la cubeta vacía", pues se trata de una institución o individuo experto que "vacía" sus conocimientos en las cabezas vacuas de los legos. El modelo de déficit no es en sí equivocado, puede ser útil para explicar ciertos fenómenos, sin embargo resulta limitado para los fines que nos interesan, que es la participación de las personas y la asimilación de algo más que sólo información.

Se han explorado otros modelos, existen una infinidad de ellos, pero en el caso de la comunicación de la ciencia, Negrete expone que las alternativas al modelo de transmisión se conocen como modelos constructivistas, dado que hacen énfasis en el acto de construir el significado en un contexto y a través del diálogo[250]. La concepción bilateral de la comunicación es sumamente importante en los museos, esto es visible en la gran cantidad de estudios de visitantes que intentan incorporar las opiniones de éstos últimos en la

[250] NEGRETE-YANKELEVICH, A. *La Divulgación de la Ciencia como Literatura,* colección Divulgación para Divulgadores, DGDC-UNAM, 2008, México. Se cita p.37

planeación y diseño de las exhibiciones. Si el museo se dedica a exponer información sin importarle lo que el público opine, sepa, o qué nivel de ciencia maneja, tiene muchas menos posibilidades de que sus mensajes lleguen a las personas y, en el caso del museo de biodiversidad, también tendría pocas posibilidades de que la información llegue a "mover" a la población a un cambio de actitud y de prácticas.

En opinión de Negrete ni los modelos simples lineales, ni los de difusión representan adecuadamente el proceso de comunicación de la ciencia[251], para él es importante considerar que todo tipo de comunicación que involucre un público es compleja y depende mucho del contexto[252]. Considerar el medio, la comunidad en que está inmersa el museo y la idea de diálogo logran hacer de la institución una empresa dinámica y que evoluciona, que se adapta y busca una mejor relación con sus visitantes, para poder establecer mecanismos que lo lleven a alcanzar sus metas.

Los modelos bilaterales pueden estar inscritos en la idea de democratización de la ciencia, esta postura es beneficiosa si se entiende adecuadamente. Negrete menciona que el diálogo no le quita autoridad a la ciencia, la sitúa en un contexto social amplio[253], se trata de colocar en el mismo plano la opinión pública y los resultados que obtienen los científicos, lo que la ciencia pueda sugerir e informar tiene su valía para la sociedad pero tampoco debe ser la única voz. Debe propiciarse un ambiente en el que se comparta la información y se tomen decisiones en cuya construcción participen todos los involucrados/afectados.

Desde el estallido de las bombas nucleares en la Segunda guerra mundial, luego, el conflicto de las dos culturas y más recientemente, los conflictos generados en las guerras de las ciencias[254], es constante y evidente el cuestionamiento a la idea de una ciencia salvadora y a la idea de que sólo con la ciencia se puede alcanzar el progreso y el bienestar general. En ese marco de necesidad de replantear la concepción y el papel de los científicos en la sociedad, es que la comunicación de la ciencia ha cobrado fuerza. La necesidad de que la gente se interese por la ciencia no sólo es en beneficio de la población sino a favor de la ciencia misma, cuya necesidad de justificar su actividad frente a la población es evidente en búsqueda de aceptación y respaldo para continuar su desarrollo. Hoy en día la ciencia, en

[251] Ibíd., p.35
[252] Ibídem.
[253] Ibíd., p.38
[254] La idea de las dos culturas y el fenómeno llamado guerra de las ciencias guardan una estrecha relación. La llamada de atención sobre el creciente distanciamiento entre ciencias y humanidades fue hecha por el científico y escritor inglés C.P. Snow en 1959, no era un asunto nuevo, sin embargo las aseveraciones de Snow y la polémica que levantó dieron fuerza a la reflexión sobre el tema. En el caso de la guerra de las ciencias es un conflicto mucho más reciente, que podemos ubicar en los años noventa, y que a grandes rasgos se dio entre científicos sociales y científicos "duros" o naturales, quienes se enfrascaron en un debate sobre las características de la ciencia y su naturaleza. Una referencia que habla de estos dos eventos de manera muy clara y establece su relación, es el texto de Álvarez-Muñoz, E., *La guerra de las Ciencias y la tercera cultura*, Universidad de Oviedo.
http://www.antroposmoderno.com/antro-articulo.php?id_articulo=701 (Vi: enero, 2011).

ocasiones, parece estarse convirtiendo de nuevo en la autoridad dictaminadora de nuestras decisiones y desarrollo, debe ser la comunicación de la ciencia la que estimule el pensamiento crítico y la importancia de la democratización de la ciencia, para lo cual es indispensable hacer accesible la información básica sobre los fenómenos científicos y dotarlos de sentido.

La elección de un modelo contextual y dialógico para la planeación y diseño de un museo es entonces un buen punto de partida que necesita ser matizado e incorporado en el proceso. No promete ser fácil la empresa de construir un museo que favorezca la democratización de la ciencia, la renovación de la idea que se tiene de ésta y al mismo tiempo armar exhibiciones contextualizadas, que consideren al público y que propicien la participación y el diálogo; pero al parecer, los estudios de público, la prueba de modelos y las circunstancias actuales nos instan a canalizar los esfuerzos en dirección a estas metas para aumentar las posibilidades de que el museo sea una institución en constante mejora y adaptación que lleve a cabo acciones sociales responsables y efectivas.

3.2 El museo del medio ambiente y el museo del siglo XXI

El museo ambiental no es estrictamente un modelo, sin embargo es posible perfilar algunas características propias de instituciones con fines de educación ambiental en comentarios y recomendaciones de algunos autores como Francisca Hernández. Citar y revisar aseveraciones particulares sobre este "tipo" de museos es indispensable debido a la finalidad intrínseca de conservación de esta propuesta del museo de biodiversidad.

Francisca Hernández anota que la preservación del medio ambiente, del patrimonio natural, es un fenómeno actual, pues no era un tema habitual antes de 1990[255], pero además es un asunto de suma importancia que el museo no puede dejar de lado[256]. Si en efecto, como antes se ha mencionado, el museo es un reflejo de lo que es importante para una sociedad, la crisis ambiental y la situación de pérdida de diversidad biológica no pueden dejar de estar presentes en todo medio que sea posible, entre ellos, las salas de los museos.

El museo, al acercarse a la crisis ambiental, aproxima al visitante a su propia historia y problemática contemporánea, al tiempo que le invita a implicarse personalmente en ella[257]. Esta es la misión del museo que se compromete con su sociedad y su tiempo.

Pero ¿qué características debe tener un museo del medio ambiente o con fines conservacionistas? Para tener una idea de las líneas que pueden seguir museos ambientalistas, acudamos de nuevo a Hernández, quien cita a Davallon[258] para señalar cuatro diferentes perspectivas que se pueden perfilar al pretender abordar el tema del medio

[255] HERNÁNDEZ, H.F., op. cit., p.283
[256] Ibíd., p.282
[257] Ibíd., p.284
[258] Ibíd., p.287

ambiente en el museo: La primera es la investigación sobre la conservación de especies y exposición pública de los cambios que éstas sufren en el tiempo; La segunda es una invitación a que las funciones clásicas del museo (desarrollo de conocimiento y exposición de saberes) sean dejadas para que la institución tradicional de museo de historia natural se adapte a la realidad cambiante; la tercera busca fomentar la modificación del comportamiento de las personas frente a situaciones de riesgo; y la cuarta es la que se aboca a presentar a la flora y fauna en relación estrecha con el medio y los ecosistemas[259]. En esta última Hernández limita las posibilidades –como se ha hecho en muchos productos de divulgación, mencionando sólo a plantas y animales, habría que agregar aquellos seres vivos que pertenecen a otros *taxa* y considerar también las relaciones inter- e intraespecíficas que han desarrollado.

La autora no es clara con respecto a si pueden adoptarse todas o sólo alguna(s) de las perspectivas en un museo, sin embargo no es poco probable que lleguen a desarrollarse paralelamente dada su estrecha relación. Es deseable entonces que un museo ambientalista cubra estos cuatro aspectos, pero además siempre está la posibilidad de adjuntar intereses propios nacidos del análisis del tema que nos interesa comunicar, que resultan más fácilmente justificables si logramos relacionarlos con alguno(s) de las líneas propuestas por Davallon.

En la revisión del texto de Hernández también se encontraron dos características y dos recomendaciones sobre los museos ambientalistas que ya antes se han indicado en el apartado sobre conceptos básicos y recomendaciones generales sobre museos. Se presentan ahora más bien como confirmaciones, y pensando que quizá puedan ser especialmente importantes para los museos del tipo conservacionista.

En primera instancia el hecho de que en el museo científico los objetos y elementos de comunicación tienen la intención de despertar todos los sentidos posibles, y de esta manera al visitante se le da la oportunidad de ser protagonista de sus propios descubrimientos[260], esto recuerda los estímulos de Wagensberg y apoya de alguna manera la adopción de la estrategia interactiva de este autor y el modelo constructivista que se explica en el siguiente apartado.

En cuanto a las recomendaciones de Hernández para el museo del medio ambiente, la autora refiere primero que deben considerarse elementos como la realización de exposiciones temáticas y la redefinición del patrimonio[261], aunque no aclara más al respecto, podemos interpretar que las exhibiciones demandan una proyección particular y la adjunción de una propuesta de identidad, la renovación o creación de un sentimiento de

[259] Ibídem.
[260] Ibíd., p.213
[261] LAFUENTE, A., "El Museo como casa de los comunes, nuevas tecnologías y nuevos patrimonios" *en la Revista* de *la Asociación Profesional de Museólogos de España*, Vol.10, 2005.

apropiación. La autora también apunta la necesidad de acuñar la dimensión informativa del museo y las distintas perspectivas de los museos ante el tema del medio ambiente[262]. Sobre éstas últimas ya se ha hablado al principio de este apartado, en cuanto a la dimensión informativa del museo, se deja un tanto de lado debido a que el ideal de museo que se adopta aquí no es aquel cuyo objetivo principal es el de informar a la población, lo que se busca es armar un museo con fines formativos, lo que no quiere decir que no cumpla la función imprescindible de comunicar hechos e información valiosa; pero en definitiva la sola transmisión de contenidos queda como un elemento periférico.

Además de lo que hemos podido rescatar de la idea de museo del medio ambiente, en esta sección se recuperan, aunque de manera casi referencial, elementos importantes de la propuesta de elementos para un museo de historia natural del siglo XXI hecha por Carrillo-Trueba[263]. Si bien, la idea de esta propuesta no es la de un museo de historia natural propiamente dicho, los seis puntos mencionados son perfectamente recuperables para esta tesis, en su mayoría confirmando elementos que ya se han tomado en cuenta. A continuación se mencionan y se comenta de qué manera son retomados por la presente tesis:

a) Complejidad: en este punto se sugiere que en la temática se deben tomar en cuenta los distintos niveles de organización de la vida, articulándolos, mostrando la complejidad de sus relaciones, evitando la causalidad lineal y rompiendo la idea de progreso. Este elemento es de suma importancia cuando se aborda el tema de biodiversidad precisamente porque la tendencia es presentar una colección de seres vivos generalmente macroscópicos, o bien, los tres niveles "oficiales" de diversidad biológica (ecosistema-especie-genético), dejando de lado la imbricada red de relaciones que la conforman. Además romper la idea de progreso es una meta más en el proceso de desmitificación de la ciencia que puede estar implícita en cualquier exposición que trate temas de ciencia.

b) Integralidad: tratar los temas en contexto, provocar la reflexión acerca de los aspectos sociales relacionados con la ciencia y tecnología, y también los aspectos éticos. Esta cuestión ha sido más o menos expresada cuando se aborda la necesidad de contextualizar la información y de dar preponderancia al aspecto de la valorización en vez de simplemente limitarse a ofrecer contenidos.

c) Localidad: partir de lo local para comprender lo global. En este caso, también se refuerza la relevancia del contexto para situar al visitante, por ejemplo, y como se ve en algunos ejemplos de museos de biodiversidad ya existentes (véase sección 2.2.4), la

[262] Hernández, 1998, p.286

[263] CARRILLO- TRUEBA, C. "Seis propuestas para un museo de historia natural del siglo XXI", *Elementos*, BUAP, http://www.elementos.buap.mx/num48/htm/33.htm, (Vi: diciembre, 2010)

propuesta es enfocarse en lo regional, en lo cercano, para luego permitir la proyección a lo global.

d) Pluralidad: la necesidad de mostrar que la ciencia no es homogénea ni salva de polémica, es necesario mostrar que existen diferencias en la forma de conocer, manejar y usar los recursos naturales pero que cada una es valiosa. La ciencia no es la única forma de conocer. Este punto también ha sido considerado de alguna manera (véase p.ej. el apartado 2.1), cuando se plantea que debe abogarse por la democratización de la ciencia y además debe fomentarse la actitud crítica hacia ésta.

e) Emotividad: por ser un factor central en el aprendizaje. Una vez más se confirma lo expresado en algunos apartados de esta tesis (p.ej. en apartados 1.6 y 2.1.2). Dar fuerza al enfoque emocional es uno de los puntos clave en esta propuesta de museo de biodiversidad.

f) Multiplicidad: se refiere a la autosuficiencia de cada sección temática y a la creación de espacios que sorprendan, que provoquen cuestionamientos, que permitan la confluencia de diversos tipos de saberes. Este punto es mucho más valioso para el diseño que para la planeación del museo, sin embargo, el carácter de la propuesta temática que se ha ido perfilando en este trabajo también responde esta intención.

3.3 El modelo constructivista en el museo de ciencias

3.3.1 El constructivismo

Como se hará evidente algunos de los principios de la corriente constructivista han estado implícitos a lo largo de este texto, sin embargo es necesario aclarar y reconocer qué de esta tendencia estamos adoptando y para qué. En este apartado se explica a grandes rasgos qué es el constructivismo; sin duda lo que pueda escribirse en estas páginas no hará justicia a un tema tan complejo, aún así, se espera que por lo menos las ideas generales queden establecidas y comprendidas al tiempo que empieza a hacerse un engarce de esta postura con el museo.

En el libro perspectivas constructivistas[264], Cubero advierte que es difícil definir o explicar qué es el constructivismo de manera definitiva y absoluta, ello debido a que no existe unidad teórica al respecto; por otra parte, según Coll, el constructivismo es más bien una convergencia de principios explicativos que una teoría en el sentido estricto, de los procesos de enseñanza y aprendizaje[265]. Sean principios explicativos o teoría, el hecho de que haya cierto consenso permite vislumbrar algunas de las ideas básicas para comprender

[264] CUBERO, R., op. cit., p. 13

[265] COLL, C., "Constructivismo en la Práctica" en Barberá, E. et al., *El constructivismo en la práctica*, GRAÓ, España, 2000, pp. 11-32. Se cita p.15-16

la postura y retomar las que sean convenientes para la planeación de un museo de la biodiversidad.

Cubero[266] ubica las raíces del constructivismo en Giambattista Vico e Inmanuel Kant, y luego en la psicología de los constructos personales de George A. Kelly. Estos autores definieron el carácter del conocimiento como construcción, como producto de la acción humana, esto último recuerda fuertemente las raíces teóricas más cercanas al constructivismo en comunicación y sociología: las ideas relacionadas con la fenomenología, la hermenéutica profunda y las teorías de la acción comunicativa de Habermas. No habremos de describirlas, se hace mención de ellas por cualquier interés que exista por parte del lector de adentrarse en los antecedentes teóricos fuertes de los que se deriva la postura a la que nos referimos.

Podríamos decir de manera simplista, que desde la revolución epistemológica kantiana cambió radicalmente el modelo de la manera en que conocemos; ya no se intenta comprender el conocimiento como un proceso centrado en el objeto, ahora el sujeto es el protagonista, el que tiene las categorías en las cuales y con las cuáles va acomodando, nombrando y comprendiendo. Esta idea aportó una nueva perspectiva –de nuevo, sólo a nivel epistemológico- frente al empirismo y al racionalismo en pugna, y dio cabida a la idea de que tenemos acceso sólo a la cosa para nosotros, no a la cosa en sí.

Siguiendo los principios kantianos, el constructivismo no niega la realidad sino el acceso a ésta como tal. Esta postura es a nivel epistemológico, aún cuando hay constructivistas que puedan adoptarla a nivel ontológico. En el constructivismo la realidad deja de ser una entidad absoluta, independiente o externa a nosotros, se asume que el conocimiento supone una perspectiva relativa sobre la realidad, ésta es siempre un asunto de interacción[267]. Pero la palabra "relativa" de la última frase no debe llevarnos a pensar que la construcción de conocimiento supone un relativismo que no deja espacio a la objetividad, ésta puede repensarse como un acuerdo intersubjetivo dado en una comunidad epistémica[268] en algún momento dado de la historia y del espacio. Hay validez y hay verdad en ese contexto. Es decir, desde esta perspectiva, se puede ver al constructivismo como una forma de redefinición de la realidad como aquello que es conocido, y como un intento de deshacer la oposición cartesiana mente-mundo[269]. En cuanto al conflicto que puede surgir al querer adoptar esta postura frente a la ciencia y sus "verificaciones", no cambia el valor de probar o experimentar, lo que cambia es el tipo de verdades a las que tenemos acceso; no se piensa

[266] CUBERO, R., op. cit., p. 14
[267] CUBERO, R., op. cit., p. 16
[268] Consúltese VILLORO, L. *Creer, Saber y Conocer,* Siglo XXI, 18ª edición, México, 2008. En el cap.7 "Razones para Saber", donde se reflexionan y explican ideas como la de comunidad epistémica y objetividad.
[269] CUBERO, R., op. cit., p.16

ya en verdades absolutas sino en acuerdos intersubjetivos, verdades que son convenciones[270]no arbitrarias.

En el fondo y como hemos visto, el constructivismo no es una postura muy nueva, sin embargo su aplicación educativa nunca fue tan evidente como en las últimas décadas, al menos en intención, que no necesariamente en aplicación, y prueba de ello es la abundante investigación sobre el tema en general y sobre el constructivismo y su práctica. Para empezar hay que saber que existen tres planos del constructivismo: el epistemológico, el psicológico y el educativo, entre los cuales[271] y dentro de las cuales, existen variantes que no deben pasarse por alto si se desea adoptar estrictamente un constructivismo como base de trabajo. A pesar de la advertencia, en esta tesis no se hace una distinción estricta debido a que la etapa de planeación que se presenta no lo requiere; las lecturas sobre constructivismo hacen pensar que la distinción es relevante en el momento del diseño de equipos museográficos, en gran medida por el conflicto que se da al querer hacer tangibles los principios psicológicos en el plano educativo. Por ejemplo, la imagen fácil y estereotipada del constructivismo ha llegado a los profesores de formas comprensibles y como elementos básicos, lo que lleva a que éstos adopten el diagnóstico como una herramienta de la enseñanza, sin realmente considerar los metaconocimientos de los alumnos[272].

Cubero también señala que hay dos principales tendencias del constructivismo según se centre este en la cuestión individual de construcción de conocimiento o si se concibe más bien, una construcción social del aprendizaje. Aquí no profundizaremos en ello, simplemente nos limitaremos a decir que la mayoría de las posiciones constructivistas dan primacía a la construcción social sin olvidar la función individual en el proceso[273], y es precisamente esa orientación la que probablemente conviene adoptar en la museografía.

Algunos principios del constructivismo

Establecido que existen ciertas diferencias, aunque no se ahonde en ellas, resulta para nosotros más relevante destacar lo común de las posturas constructivistas. Para comenzar, el principio explicativo más ampliamente compartido en las líneas constructivistas es la idea de conocer como un proceso creativo, en el que los significados se construyen, lo que implica concebir a las personas como agentes activos. Dicho de otra manera – y a nivel educativo formal- es la importancia de la actividad mental constructivista del alumno en la realización de los aprendizajes[274]. Sin embargo hay que destacar que aún cuando la idea de aprendiz activo está presente en todas las posiciones constructivistas, el significado de esta

[270] Ibídem.
[271] Ibíd., p. 13
[272] Ibídem.
[273] Ibíd., p.24
[274] COLL, C., op. cit., p.14

afirmación varía[275]. No está mal que haya matices en esta concepción, pero es importante no caer en el error de interpretar "agente activo" pensando que las personas deben construir por sí mismas todos los conceptos que aprenden. Hay que entender que la idea de construcción no está reñida con el conocimiento ya elaborado, de lo que se trata es de tener presente siempre la necesidad de que se dé en el sujeto que aprende un proceso de reconstrucción interna[276]. Este punto es sumamente importante para nuestra tesis debido a que vamos a hacer la elección de los temas que pretendemos que la gente aprenda-construya, así pues, los futuros visitantes no van a inventarse una idea de biodiversidad, van a construirla guiados por las pistas que los temas, contenidos, diseño, equipos y personal del museo le ofrezcan y por las ideas e intereses que ellos traen consigo.

Otra idea básica de la perspectiva constructivista es que el funcionamiento psicológico está inherentemente situado en los contextos culturales, históricos e institucionales[277], el conocimiento está inserto en actividades, en las prácticas culturales; por lo tanto, el estudio de la adquisición de conocimientos debe tener en cuenta los contextos físicos y sociales en los que la cultura se transforma en herramienta intelectual, lingüística y social[278]. Este principio ha sido ya expresado, sin aclarar su corte constructivista, en las justificaciones y necesidad del trabajo evaluativo de los museos, en la incorporación de la opinión y necesidades del visitante potencial, y en la recomendación de contextualizar los contenidos que se exhiben.

Las últimas dos ideas comunes en el constructivismo que aquí se presentan son: la apuesta constructivista de fomentar la tarea de comparar y diferenciar modelos en vez de adquirir saberes absolutos[279], afirmación que apoya objetivos e ideas propuestas que ya han sido explicadas en esta tesis; y la segunda idea es la concepción del aprendizaje y la enseñanza como un esquema de conjunto. Es decir, tanto la educación escolar como los otros tipos de prácticas educativas vigentes en nuestra sociedad, son prácticas sociales complejas, con funciones específicas[280], ello ilustra la complejidad a la que nos enfrentamos en la elección de temas, pero más que nada, en el diseño de los equipos de un museo.

Los retos del constructivismo

Se ha mencionado antes que somos la sociedad del aprendizaje continuo[281], de ello se deriva uno de los grandes retos de la educación (formal, no formal e informal) que es el de encontrar la manera de atender las necesidades de los diversos visitantes-alumnos-individuos. En el constructivismo esta es una pregunta abierta todavía, sobre todo porque

[275] CUBERO, R., op. cit., p.21
[276] DEVAL (1992) en CUBERO, R., op. cit., p.22
[277] Wertsc Y Toma (1995) en CUBERO, R., op. cit., p.30
[278] CUBERO, R., op. cit., p.30-31
[279] POZO, J.I., op. cit., p.36
[280] Ibíd., p.35
[281] Ibíd., p.39

no existe una metodología didáctica constructivista, lo que hay es una estrategia didáctica general[282] con la que tenemos que trabajar para adaptarla a nuestros objetivos.

Un asunto particular de la educación constructivista en ciencia, es la que señala Pozo, de que se ha llegado a plantear que éste modelo ya no funciona, que debemos volver a lo tradicional, a lo anterior[283]. Lo cierto es que, según este autor, nunca se hizo un cambio neto en la educación para adoptar adecuadamente la orientación constructivista, ésta apenas ha calado en la mentalidad del profesorado, y además ha quedado reducido a 2 o 3 tópicos como reconocer los preconceptos de los alumnos y algún otro procedimiento aislado, sin modificar el currículum en ciencias; la estructura discursiva y los criterios de evaluación siguen siendo los mismos[284]. Aunque este señalamiento está dirigido a la educación formal me parece que es válido trasladarlo a la educación informal, pensando que, así como la elección del currículum debe ir de acuerdo a una postura constructivista, la elección de la temática del museo debe hacer lo mismo. No tiene sentido esperar una dinámica de construcción del significado si lo que pretende exhibirse no se presta para ello.

El último reto del constructivismo que se menciona en el presente apartado surge desde la educación formal, la gran pregunta que Coll apunta es: ¿cómo pueden los profesores influir sobre el proceso de construcción, facilitarlo y encausarlo hacia el aprendizaje de unos contenidos determinados?[285], la pregunta resulta relevante por dos motivos principales, en primer lugar, porque la investigación en constructivismo ha tendido a centrarse en el sujeto que construye, a sus procesos internos, dejando un poco de lado lo que se puede hacer desde "fuera"[286] para guiar, fomentar e influir en el proceso. En segundo lugar, la misma pregunta llevada al plano de la educación informal y, modificando la parte referente al "aprendizaje de contenidos determinados" por la adquisición de una cultura científica, es la que está detrás de esta tesis y en el fondo de cualquier proyecto que desea tomar en cuenta al visitante-lector-aprendiz para la actividad de educación y divulgación de la ciencia, esta pregunta es uno de los motores de investigación en el área.

3.3.2 Constructivismo en el museo

En el apartado anterior ya se hicieron algunas notas que relacionan el constructivismo y el museo, en este apartado se profundiza un poco más en esta relación.

[282] COLL, C., op. cit., p.25
[283] El autor no aclara a qué se refiere con tradicional, pero presumimos que se refiere a la enseñanza de contenidos con el modelo de déficit.
[284] POZO, J.I., op. cit., p.34
[285] COLL, C., op. cit., p.27
[286] La expresión "fuera" se ha escrito entre comillas para evitar que sea portadora de un sentido literario y dualista del dentro-fuera del individuo. No consideramos correcto fomentar las dicotomías, más aún, considerando que el constructivismo tiene como base el rompimiento de la misma idea de sujeto-mundo.

La mayoría de los textos que aterrizan más claramente los principios constructivistas en la educación, son textos desarrollados en el marco educativo formal. Sin embargo, la escuela ya no es la fuente primera, y a veces ya ni siquiera la principal, de los conocimientos para los alumnos en muchos dominios[287], es por ello que el traslado –con la debida revisión, adecuación y evaluación- de las recomendaciones de los textos mencionados puede ser muy fructífera para las áreas no escolares de la educación, como es el caso de los museos. Una recomendación que responde a esta situación es la de Coll, para quien el constructivismo debe fungir como un marco psicológico global de referencia, articulado y coherente, de la educación escolar[288]. Este autor recomienda seguir el proceso de fundamentar las propuestas pedagógicas y curriculares a partir de aportaciones de la psicología; según él, ya no deben simplemente derivarse prescripciones concretas sobre cómo debe organizarse la educación y cómo debe elaborarse y aplicarse el currículum. El proceso es más complejo y consiste en partir de una reflexión crítica y valorativa de la naturaleza, funciones y objetivos de la educación (escolar) en nuestra sociedad, utilizando principios constructivistas como instrumentos de indagación y análisis[289]. La propuesta renovadora de Coll llevada a la educación en museos es la espina dorsal de esta tesis, pues se parte de una reflexión valorativa de los objetivos de la educación en museos en la sociedad, y además, los principios constructivistas han de tener en la discusión, un rol de herramientas de indagación y análisis para llegar a proponer una temática adecuada en el tema de biodiversidad.

Ya se ha visto que el valor heurístico de las propuestas constructivistas dentro del campo educativo trasciende las fronteras de la educación formal[290] y además, para ninguna de las propuestas constructivistas, la instrucción directa exclusiva es un contexto privilegiado de construcción[291], el constructivismo parece ahora inseparable de la educación en museos.

Hein, en su libro *Learning in the Museum*, dedica todo el capítulo 8 al museo constructivista, de este texto se han adoptado algunas de las principales ideas con el fin de aportar algo a la presente propuesta, para tener una base más amplia de discusión y sobre todo, para reafirmar y fusionar más claramente la perspectiva constructivista a la propuesta museística que se ha expuesto a lo largo de este texto.

Para el autor, adoptar el constructivismo requiere dos actos de conciencia por parte del personal del museo[292]: hacer exhibiciones con el ánimo, no de mostrar la verdad sino de presentar interpretaciones, y comprometerse con la búsqueda constante de cómo los visitantes hacen significados en el museo. El museo debe reconocer públicamente su rol en

[287] POZO, J.I., op. cit., p. 38
[288] COLL, C., op. cit., p.18
[289] Ibídem.
[290] CUBERO, R., op. cit., p.20
[291] Ibíd., p.18
[292] HEIN, G.E., *Learning in the museum*, 1998,Routledge, London-N.Y., Ch 8 The Contructivist Museum, p.177

la construcción del significado cuando muestra objetos y desarrolla programas, y también debe verse a sí mismo como una institución que mejora constantemente su habilidad para servir como intérprete de la cultura, mediante el examen crítico de las exhibiciones y programas[293].

El autor también recupera algunos de los principios mencionados en el apartado anterior, como el atributo fundamental de cualquier posición constructivista de que el que aprende sea capaz de asociar la situación educacional con lo que ya sabe[294], reconoce la importancia del conocimiento previo[295]. Con base a ello afirma que el museo constructivista debe permitir al visitante hacer conexiones entre lo conocido y lo nuevo, pero las posibles conexiones van de sentimientos acerca del espacio físico hasta conceptos sobre ideas.

Recomendaciones para aterrizar los principios constructivistas en el museo

El gran reto es hacer la exhibición accesible, atractiva y significativa a la mayor cantidad de visitantes posibles[296] pero, ¿Cómo puede el museo constructivista abarcar tan inmensa diversidad de audiencias? Hein nos presenta dos rutas posibles: la primera es ofrecer zonas separadas para cada grupo, como por ejemplo un área de descubrimiento para los niños, salas pensadas y diseñadas para cierto tipo de público, tratando de que existan entonces, varias salas para los distintos grupos posibles. Un segunda opción es la de montar exhibiciones que traten de responder a las necesidades de la mayor parte de los visitantes, estas exhibiciones tendrían el cuidado de colocar material a diferentes alturas, presentar cédulas para niños y para adultos, e incluir material interesante para más de una categoría de público. Esta última alternativa es una opción recomendable sobre todo cuando los recursos o espacios disponibles no permiten desplegar exhibiciones más dirigidas a las distintas categorías. De cualquier manera los ajustes y la elección de las exhibiciones se logra en gran medida mediante el trabajo continuo, la práctica, no hay pues fórmulas[297], el personal del museo debe estar abierto a las pruebas de ensayo y error.

Ya se ha mencionado que hacer uso de lo conocido o familiar permite atraer al visitante, "seducirlo" con lo que ya conoce no es fácil pero tampoco es suficiente, un mayor reto y meta ineludible es ir más allá de lo familiar e incorporar nuevo material. Hein menciona que además del tipo de estrategias que explotan las concepciones alternativas para atraer, puede ser muy útil presentar retos al público con la intención de estimular su curiosidad, es decir, despertar el ánimo de aprender algo nuevo o resolver un problema. Por supuesto, una vez más la práctica y evaluación será fundamental para encontrar el grado adecuado del

[293] Ibíd., p.178
[294] Ibíd., p.156
[295] Ibídem.
[296] Ibíd., p.172
[297] Ibíd., p.175

reto, pues no debemos caer en presentar retos demasiado sencillos –es decir que no sean realmente retos- ni tampoco que sean tan complicados que frustren y alejen al visitante[298].

El autor también menciona cuestiones interesantes como tomar en cuenta la idea de tipos de inteligencias para propiciar el cambio conceptual, sin embargo estas recomendaciones son mucho más apropiadas a tomar en cuenta en el diseño en vez de en la planeación del museo.

3.4 Casos de museos que abordan el tema de biodiversidad

Para rescatar la información que nos interesa de los museos se realizó una búsqueda en los sitios de internet de los mismos o en los que se comenta sobre su planeación, construcción y actual desempeño, y así poder darnos una idea del concepto de biodiversidad que se contempla y/o el mensaje que quieren llevar a sus públicos.

The Beaty Biodiversity Museum, de la Universidad de British Columbia,

Vancouver, BC, Canadá[299]

Es un Museo de Historia Natural en Vancouver para celebrar la biodiversidad. Una de sus mayores atracciones es un esqueleto de ballena azul, pero las colecciones que se tienen en exposición son: herbario, vertebrados, entomología, peces, invertebrados marinos, y fósiles. En la página principal del museo se tiene la definición de biodiversidad con la que se trabaja en el sitio: *La variedad de la vida, la diversidad, distribución, y variación genética del organismo en un ambiente,* y en uno de sus folletos la definen como la variedad y relaciones entre todos los seres vivientes en el mundo –considerando lo diversidad a nivel genético, especies y ecosistemas en la biósfera, en esta comunidad de vida interconectada, los humanos son una especie más entre millones pero nuestra actividad está causando daños severos en la diversidad biológica de la tierra[300].

El museo presenta conferencias de expertos que estudian los orígenes, los asuntos y problemas del presente y el futuro de la biodiversidad, lo interesante es que los invitados no son solamente científicos, sino también artistas y figuras públicas para exponer las diferentes maneras en que los seres humanos apreciamos la diversidad biológica: para su estudio, su disfrute, su aprovechamiento y consumo, etc. El punto es lograr responder a cómo se diversificó la vida, cuáles son las distintas interacciones en la biodiversidad, cómo es que nos importa y qué cantidad de biodiversidad podemos permitirnos perder.

---

[298] Ibíd., p.176

[299] http://www.beatymuseum.ubc.ca/ (Vi: agosto, 2010)

[300] http://www.supporting.ubc.ca/__shared/assets/biodiversitybrochure1629.pdf (Vi: agosto, 2010)

Museo de la Biodiversidad de Ibi, Alicante, España[301]

Este museo abierto en 2004, pretende ofrecer una representación de los ecosistemas de la región colecciones que muestren el equilibrio entre la explotación de los recursos y la conservación de los mismos, a lo cual denominan desarrollo sostenible. Actualmente cuenta con dos exposiciones:

"La Biodiversidad en peligro: El tráfico ilegal y la introducción de especies exóticas": expone el problema y las amenazas del comercio y tráfico ilegal de especies, así como la introducción de especies exóticas, para la conservación de la biodiversidad, se muestra la magnitud del problema, las consecuencias que acarrea y da a conocer la legislación que existe al respecto.

"Biodiversidad Mediterránea": es una exposición que muestra la fauna y flora mediterránea por medio de vitrinas que representan los ambientes más representativos como el bosque, humedales y los cultivos cerealistas del mediterráneo. También muestra los usos de la biodiversidad de esta región. El objetivo principal de esta sección es favorecer la concienciación medioambiental de la sociedad y la necesidad de conservar los ecosistemas mediterráneos, además de hacer comprensible el entorno natural y conocer la problemática lo amenaza.

La idea de biodiversidad que expone este museo podría explicarse mejor si se añade que cuenta con un panel dedicado al concepto mismo y que lo muestra como un gran rompecabezas inacabado formado por diversas especies de animales, plantas, hongos y bacterias, en el cual todos los componentes son del mismo tamaño, son piezas únicas e irrepetibles que se ensamblan unas con otras. Hacen alusión tanto al nivel de especies como al de ecosistemas. Se hace un recorrido por las razones por las que hay zonas con mayor diversidad, el concepto de extinción, introducción de especies y sus consecuencias también se explican, hay una parte de la segunda exposición dedicada a explicar los usos tradicionales de la biodiversidad.

El Museo de la Biodiversidad, Panamá: el Puente de la Vida

La Misión de este museo es impactar y educar sobre la biodiversidad y el surgimiento del Istmo para motivar a los ciudadanos a conocer y valorar este componente natural de su identidad y generar en los visitantes la necesidad de proteger el medio ambiente[302].

Su visión es ser un agente de cambio para que el panameño se sienta orgulloso del Istmo, que lo considere elemento de su identidad y que valore el patrimonio cultural; también

[301] http://www.ibivirtual.com/web/museobio_info.htm (Vi: agosto, 2010)
[302] http://www.biomuseopanama.org/es/content/misi%C3%B3n-y-visi%C3%B3n (Vi: agosto, 2010)

pretende ser un centro de atracción global para la exploración, el conocimiento y la protección de la diversidad biológica.

Este nuevo museo ha hecho una fuerte apuesta por su edificio, esta que es la primera construcción del Arq. Frank Gehry en Latinoamérica ha sido calificada como una obra del siglo XXII que expresa el surgimiento del istmo de Panamá y que se espera sea icono de la cultura e identidad panameña. El contenido de los interiores es creado por el comunicador gráfico Bruce Mau utilizando como guión la naturaleza e historia nacional mediante la recapitulación de la historia sobre la diversidad natural y cultural de manera coherente y secuencial[303].

Observar el proceso que se dio para la realización del museo permite dar cuenta de cómo se llegó a los contenidos y de qué manera se plantean:

El proceso de intercambio científico para concebir los contenidos del museo se inició a finales del año 2000 en reuniones de científicos de la Universidad de Panamá y del Instituto Smithsoniano de Investigaciones Tropicales, representantes del Ministerio de educación, así como otros organismos gubernamentales nacionales y regionales, patronatos, fundaciones y profesionales de variado ámbito que contribuyeron en el intercambio de ideas. En este proceso se desarrolló en concepto del museo: La diversidad de la vida y el impacto del surgimiento del Istmo sobre la misma; los objetivos: educación, conservación y recreación; su misión: proporcionar una aventura del saber sobre la historia geográfica y de la formación del Istmo de Panamá; y la visión: toma de conciencia del panameño de que el sustrato ancestral de sus valores y de su nacional tiene sus raíces en la historia del Istmo y la historia cultural que sobre ella se desarrolla.

Con base a esta primera etapa se procedió al diseño de las exhibiciones, dándose un segundo proceso de trabajo interdisciplinario que tuvo como resultado la definición de ocho galerías: La rampa de la Vida, Panamarama, El surgimiento del Istmo, Encuentro entre dos mundos, Cultura y naturaleza en el Istmo, Los Océanos divididos, Galería de Interdependencia y Galería Panamá.

Luego de esto hubo un tercer encuentro (que no el último) entre diseñadores gráficos y científicos para la revisión de los temas, mensajes, objetivos y contenidos de las galerías que permitió un flujo de información valiosa, una sinergia de los participantes que culminó en las exposiciones finales del museo[304].

Las salas que funcionan actualmente en este museo son las siguientes[305]:

---

[303] DE LA GUARDIA; G., *Arquitectura: Museo de la Biodiversidad: Un edificio del siglo XXII*, 26 de agosto, 2008. http://noticias.arq.com.mx/Detalles/10018.html (Vi: agosto, 2010)
[304] Ibídem.
[305] http://www.biomuseopanama.org/es/category/topics/el-museo/-las-exhibiciones

- Panamá es el museo: sala que permite explorar la relación de Panamá con el mundo mediante información interactiva, reacciones en vivo y conexiones con ambientes virtuales y físicos.

- La red viviente: galería en la que la pirámide de la vida se invierte y los humanos están en el fondo, se presenta una composición escultural entretejida de varios organismos y espacios para contar su historia; La interdependencia, el tejido de la vida y el papel de la humanidad en su protección se narran.

- Océanos divididos: es la historia de la división acuática producida por el Itsmo, el principal mecanismo de asombro es el par de acuarios de dos pisos de alto representando los ambientes del océano pacífico y el Caribe, también se presenta un tanque pelágico del Pacífico, otro de corales vivos del Caribe, un tanque de manglares costeros que compara los dos ambientes, cajas de exposición interactivas, etc.

- La huella humana: espacio social de desahogo, hay demostraciones en el centro del espacio, exhibe la historia conformada por capas de capas de presencia humana en el Istmo, está organizado cronológicamente y por regiones geográficas.

- El gran intercambio: representar el gran intercambio biótico, el choque de dos mundos representado por esculturas animales de especies extintas o que han evolucionado cuyas historias están expuestas, las paredes también están llenas de especímenes inspiradas en los gabinetes de curiosidades.

- El puente surge: galería que muestra, mediante tres composiciones de roca de 14 metros de alto que explotan hacia arriba sobre una superficie de techos irregulares, se quieren mostrar las fuerzas de subducción, volcanismo y sedimentación que formaron el Istmo, se presentan vitrinas con artefactos, muestras y fósiles. La experiencia táctil y el examen físico son las formas principales de exploración de esta galería, conforme se avanza por el sitio se escucha un relato explicativo y cronológico de los eventos geológicos que recubren las paredes a su alrededor.

- Panarama: un pasadizo acústico que bloquea la luz lleva a un espacio de proyección de tres pisos de alto con 14 pantallas para dar una presentación audiovisual de las maravillas de Panamá, la intención es orientar a los visitantes hacia las áreas de contenido de las galerías del museo, y dar el tono de asombro que debería mantenerse durante toda la experiencia del visitante. Los mensajes clave introducen el concepto biósfera, se muestra la estética de la vida y una animación de la formación del Istmo.

- Galería de biodiversidad: esta es la galería introductoria a los conceptos fundamentales como el enfoque del diseño del museo. Es sendero y exposición con un mural que plantea la pregunta central de la narrativa del museo, expresada por Darwin en su primera exploración al neotrópico: "He experimentado un deleite tan inmenso... una

plenitud tan grande de formas, colores, comportamientos -¡una multitud tan grande de vida! ¿Cómo se puede explicar semejante derroche?" El visitante se encuentra con tres instalaciones conforme desciende por la galería: un recuento de esfuerzos de la ciencia por identificar y ordenar las formas de vida, el proyecto para entender los orígenes de la vida y su diversidad; la inacabable tarea de entender nuevas formas de vida y el papel primordial de Panamá como hábitat único y vital.

Además de las salas el museo cuenta con un parque botánico, que ha juzgar por la narración en futuro, está en proceso de construcción. Las historias presentadas estarán basadas en el antropomorfismo, en entender que cada cosa viviente incluyendo al ser humano tiene básicamente las mismas necesidades. La comunicación se dará de forma pasiva (escrita) e interactiva (guías-narradores). Los conceptos presentados serán: simbiosis, co-evolución, morfología, supervivencia, conductismo, hábitat y conservación del agua[306].

Como se ha podido constatar en las pequeñas descripciones de algunos museos que toman el tema de biodiversidad como tema central, existen diversas maneras de exponer el tema según los objetivos del museo y el sitio donde se construye. Es posible adoptar parte de las ideas principales de museos ya existentes para la creación de un nuevo museo, es interesante conocerlas porque permiten también enriquecer los propios objetivos, pero la importación tanto de posturas e ideas como de equipo, no debe hacerse de forma indiscriminada. En primera instancia por razones antes expuestas sobre la relevancia de la contextualización y la adaptación de la información según la localidad, y en segundo lugar porque limitarse a copiar otras iniciativas limita y/o evita la posibilidad de crear proyectos originales, atractivos y quizá mejores que los ya existentes.

Simplemente saber que existen buenos museos de esta índole con tan amplios alcances, como el Museo de Panamá, es un aliciente de la potencialidad de un proyecto con este interés, a nivel práctico se puede decir que el museo es un buen medio para educar sobre biodiversidad y resumir tendencias.

[306] http://www.biomuseopanama.org/es/content/el-parque-botanico (Vi: agosto, 2010)

IV. Estudio Piloto

4.1 Manejo de la información

La obtención de la información, sobre todo de textos, que se maneja en esta investigación, ya se ha explicado en las explicaciones introductorias de los capítulos anteriores. En este capítulo se va a describir la elección, diseño, resultados y conclusiones obtenidas del estudio piloto, sin embargo es necesario que, antes de hacerlo, se describa la metodología y/o técnica para el tratamiento de la información recabada. Para poder llenar este vacío se seleccionó un esquema sencillo y claro que ilustra el trabajo que se ha realizado. El esquema presentado en la imagen 1.1 (página siguiente) está elaborado usando como base parte de un cuadro acerca del proceso de evaluación y desarrollo de exposiciones según Screven (1990); Shettel y Williams (1991); Shettel y Bitgood (1993), presentado en el texto de Pérez-Santos, E.[307]. El cuadro se ha tomado solamente como un referente, la misma explicación de Pérez-Santos no da detalles acerca del tipo de análisis que debe realizarse o de la forma en que la información de las distintas fuentes es tratada. Hay entonces que aclarar que éste es sólo un modelo que facilita la comprensión del proceso realizado y que evidencia sus carencias.

A continuación se describen las características particulares del modelo adaptado y lo que se ha realizado en la práctica para tratar de cumplir con él en lo posible.

Aclaración: los dos tipos de "entradas" de información –tanto producto de visitantes (potenciales o asistentes), como de los expertos y profesionales de diversas áreas- se dan en todas las etapas del proceso de evaluación (en las etapas de planificación, de elaboración o diseño y la etapa post-apertura). En este caso, y en razón de la premura del tiempo para poder realizar este proyecto, sólo se llevó a cabo la parte de planeación.

[307] PÉREZ-SANTOS, E., op. cit., p.151

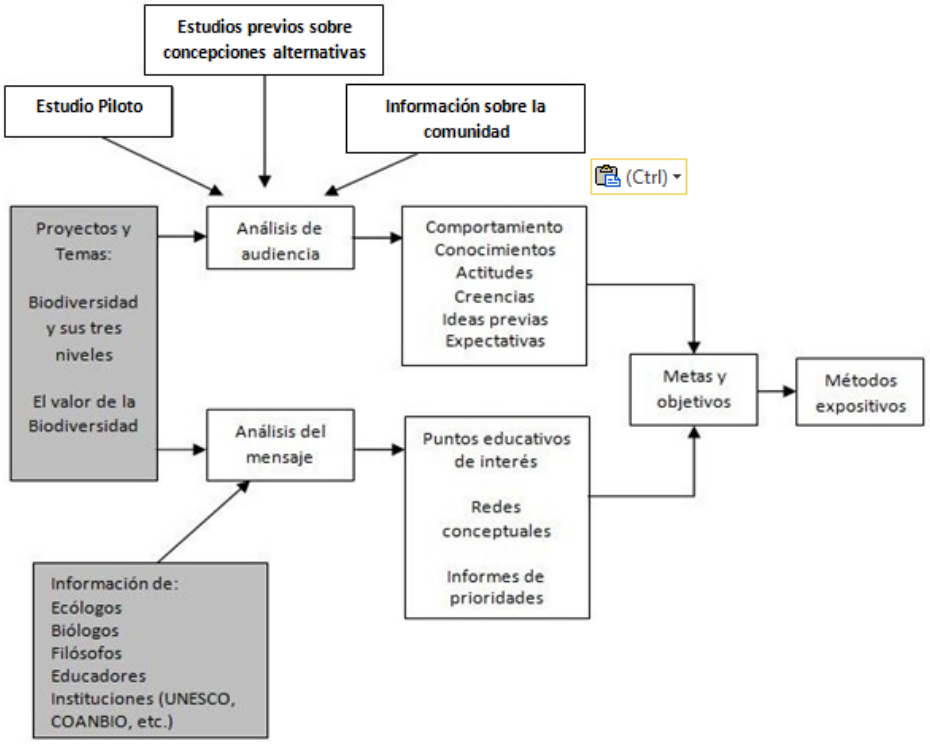


Fig.1.1 Esquema de la etapa de planeación que ha sido desarrollada en el presente texto

Según el modelo de Screven y Shettel[308], la evaluación previa es útil en la etapa de elección de la temática para explorar los niveles de conocimiento, intereses, actitudes e ideas alternativas de los visitantes potenciales con respecto al tema propuesto[309] y la información obtenida puede ayudar a establecer metas y objetivos finales del proyecto, aumentando las posibilidades de que el mensaje esté expuesto a un nivel de comprensión adecuado para los visitantes y que además les sea interesante[310]. El proceso en la etapa previa, requiere de dos fases:

1. El análisis del mensaje: este análisis no requiere una técnica de recogida de datos. Para los autores citados por Pérez-Santos[311], este análisis debe incluir un plan inicial de la presentación de los contenidos educativos de la exposición. Se ha realizado una revisión a conciencia de algunos textos de divulgación de la biodiversidad, autores que tratan el tema de manera más profesional (a nivel científico por así decirlo) y la definición oficial de biodiversidad. La recuperación de información proveniente de los expertos no ha sido realizada principalmente por cuestiones de tiempo y espacio, sin embargo, creemos que esto se salva por el hecho de que los textos consultados para el análisis del mensaje son escritos por o bajo la asesoría y revisión de expertos en la

[308] PÉREZ-SANTOS, E., op. cit., p.150
[309] Ibídem.
[310] Ibídem.
[311] Ibídem.

materia (tanto a nivel nacional como internacional). Al final se ha obtenido la propuesta de 5 subtemas principales, la investigación que se hace de los tipos de valor que se le otorgan a la biodiversidad y el reconocimiento de la relación no unívoca del conocimiento con la conducta humana, esto ha dado pie a otorgar más peso a la cuestión emotiva y de valoración que de conocimiento.

2. El análisis del público: dicha sección ha consistido en el estudio piloto antes mencionado, que nos ha proporcionado información valiosa sobre concepciones alternativas, valoración y necesidades de los profesores, así como información sobre las concepciones que detectan en sus alumnos. Una segunda fuente de información para este análisis se obtiene de la recuperación de estudios anteriores sobre percepción de la biodiversidad, en específico de un estudio realizado en 2004 por Ahumada en la que se recuperan percepciones sobre la diversidad biológica de niños de primaria de tres estados de la república a partir de los dibujos que realizan[312]. En este apartado queda como deuda la incorporación de consideraciones hechas según el contexto y cultura del sitio donde se pretenda construir el museo, sin embargo, por no ser este el caso todavía, se deja abierta la posibilidad de hacer la integración correspondiente cuando sea necesario.

Éste es sólo un modelo entre los muchos posibles a ser propuestos, sin embargo se le ha elegido por considerársele integrador y abierto a nuevas variables y elementos en cualquier momento que se requiera. Así es cómo se logran los inputs para que el trabajo analítico de esta tesina se desarrolle alrededor del análisis del mensaje y del análisis de la audiencia, para obtener las metas y objetivos recomendables con los cuales pueda trabajarse en una segunda etapa del proyecto que sería la del diseño del museo. En lo que se refiere al carácter y forma de realizar el análisis de la información obtenida, no queda claro a qué se refieren los autores, es por ello que en este trabajo se opta por una postura de interpretación y comparación para poder obtener y sustentar una temática determinada.

El modelo que se adopta supone o aparentemente requiere que se realice una separación de los elementos y luego una síntesis de los elementos que nos parecen importantes. Aunque en efecto se reflexiona haciendo énfasis en cada una de las cuestiones que creemos requieren revisión para tomar una buena decisión, como puede ser constatado a lo largo de la tesis, nunca dejan de mencionarse unas a otras, es posible descubrir la fuerte relación que siempre guardan, es por ello que la supuesta síntesis o conjunción de información en la discusión y el guión temático no resultan sorpresivos pero sí toman un carácter más complejo, más robusto y resolutivo, pues sabemos que cada uno de los puntos que tratamos de embonar para hacer una propuesta integral trae consigo sus aristas, sus consecuencias y razones para ser consideradas.

[312] AHUMADA, H. B.T., op. cit.

Cuestionar el modelo para establecerlo o para señalar sus puntos fuertes y débiles es un ejercicio valioso, sin embargo aquí nos limitaremos a preguntarnos por el carácter de este tipo de investigación. Para ello el artículo de Crawford et al.[313] nos pareció interesante de retomar, sobre todo porque en el apéndice da un ejemplo de investigación del tema de biodiversidad para estudios de audiencia. El trabajo de estos autores no se enfoca específicamente en el tema de diversidad biológica, su objetivo es más bien proponer o reforzar la propuesta de una aproximación transaccional entre los extremos que se observan en el desarrollo de exhibiciones, entre las que tienen un carácter de mercadeo y aquellas que se crean enfocadas únicamente en la investigación del curador y las características de las colecciones. Pero el documento también trata un tema que nos es relevante, que es la diferencia entre los estudios de investigación básica y los estudios de investigación aplicada. Si se revisan con detenimiento los objetivos de una y otra, encontramos que esta tesis es más bien una investigación de carácter básico pues recupera algunos principios generales que pueden influir mayormente en la efectividad de las exposiciones. El autor recupera justamente un ejemplo de investigación básica de este tipo que, como puede leerse, tiene mucho que ver con lo que aquí se ha intentado realizar:

"(…) Museum exhibits can play a vital role in preserving biodiversity by communicating to visitors the value of conserving, not just individual species, but life in all its manifestations. In context, the research question is 'How can we best convince museum visitors of the value of biodiversity, a concept which may not seem relevant to individual lives?' The research design could include investigating the precedents for successfully communicating biodiversity, both in exhibits and in other media. The various possible approaches to the topic could then be categorized and the factors that determine effectiveness identified."[314]

En esta tesis no se ha hecho una investigación sobre la efectividad de exhibiciones o productos ya existentes que comuniquen sobre biodiversidad, sin embargo, la preocupación por responder a cómo comunicar mejor este tópico ha sido uno de los puntos centrales de la tesis. Lo que también puede comentarse es que esta investigación, por contar con un estudio piloto y por el carácter abierto que se le ha dado, bien puede convertirse en un trabajo práctico. No se discutirá sobre las fronteras difusas que existen entre lo básico y lo práctico, pero hay que reflexionar en un futuro sobre las limitaciones que pueden representan las distinciones tajantes entre tipos de investigación.

4.2 Metodología del Estudio Piloto

Ya en el primer capítulo se ha explicado la importancia de conocer las concepciones alternativas del público sobre la biodiversidad y en el capítulo dos se abordó la importancia de las evaluaciones para conocer a nuestro público, para recuperar tales concepciones, ello

[313] CRAWFORT, B., L.H. PATTEN y C.W. LOCKETT, "Audience and Exhibit Development: A Framework" en *Museum Management and Curatorship,* No.12, 1993, pp. 29-41
[314] Ibíd., p.40

para rescatar lo que la población ya sabe y lo que desconoce, y enterarnos un poco de su contexto. Toda ésta es información valiosa para tomar decisiones sobre el museo.

La evaluación, es entonces, un procedimiento fundamental, y lo es en todas las etapas de desarrollo de un producto/medio de comunicación. El estudio que aquí presentamos es solamente un pilotaje, tuvo que serlo porque, dado que no se tiene reconocido el sitio y ni los recursos para la implementación del museo, no es conveniente realizar un estudio más detallado y de mayor alcance. Además considérese que los estudios de público, así sean los más sofisticados y científicamente pertinentes, no llegan a definir de manera exacta el público que frecuenta cada museo, las variables son numerosas[315]. El hecho de que no se realice un estudio más amplio y minucioso no implica que el pilotaje no tenga valor. Es relevante en el sentido de que nos arroja luz sobre lo que podemos esperar.

Para la elección de la metodología se tomó como principal fuente de consulta el texto de Pérez-Santos, E. [316], en el cual se hace una revisión de los estudios de visitantes en museos. Cuando la autora aborda el tema de las técnicas de evaluación utilizadas en estos estudios, aclara que existen tendencias a asociar ciertas técnicas con el tipo de evaluación que pretende realizarse (éste es el caso de autores como Screven), mientras que autores como Miles y Munley[317] apuntan que la técnica de evaluación debe seleccionarse en función del tipo de información que se evalúa en cada caso, de los propósitos de tener tal información y de los medios con los que se cuente y no por la fase de evaluación en la que nos encontremos[318]. Pérez-Santos toma una postura menos radical y considera que sí existe cierta relación entre la fase del proceso y el tipo de variables implicadas, pero que ello no es suficiente para utilizar este criterio de diferenciación, es preferible la utilización de varias técnicas para medir las mismas variables de cara a obtener la mayor validez posible[319]. Luego de esta aclaración, la autora expone distintas *técnicas en función de la metodología sobre la que se sustentan y las variables para cuya medida se han empleado*[320]. Las técnicas que se describen son: de observación, de autoinforme, los tests, técnicas subjetivas e indicadores de eficiencia. De estos solamente dos mencionan en sus descripciones, que se utilizan y recomiendan para estudios previos de públicos, que son los que nos interesan para poder usar esa información en la planeación del museo.

En primer lugar se explican las técnicas de autoinforme. Son las más utilizadas y se caracterizan porque en ellas es el propio sujeto investigado el que informa de manera verbal

[315] GESCHÉ-KONING, N., "Museos y enseñanza de las ciencias sociales. Perspectivas de futuro" en *Didáctica de las ciencias sociales*, Iber. No.15, Enero 1998, pp. 7-14
[316] PÉREZ-SANTOS, E. "Estudio de visitantes en Museos, metodología y aplicaciones", TREA, Gijón, España, 2000.
[317] Ibíd., p. 73
[318] PÉREZ-SANTOS, E., op. cit., p. 73
[319] Ibídem.
[320] Ibídem.

o escrita[321]. Dentro de las técnicas bajo este rubro el cuestionario estandarizado es el más utilizado[322]. Una de las ventajas de estas técnicas es que, además de que permite obtener información sociodemográfica, también da lugar a la obtención de datos sobre actitudes, conductas, expectativas y necesidades[323]. Para el caso específico de la evaluación de ideas previas y conceptos erróneos que presentan los visitantes, es decir, en la evaluación previa[324] se recomiendan los cuestionarios y entrevistas estructuradas[325], esto es, con cierto orden.

El segundo tipo de técnicas que también se utilizan para estudios previos es el de los tests. Son recomendados por Screven para determinar si los objetivos educativos han sido cumplidos[326] y deben estar construidos específicamente para cada exposición[327]. En la explicación de esta técnica, como en la anterior, también se menciona que es útil en la medición de conocimientos previos (de las redes conceptuales) que tiene el visitante sobre un tema concreto antes de enfrentarse a un mensaje expositivo[328].

Para los intereses de esta tesis se elaboró un cuestionario corto con preguntas abiertas y cerradas que tratan el tema de biodiversidad, específicamente, 5 de sus subtemas y 5 de los tipos de valores que más frecuentemente se le asignan. La alternancia de cuestionamientos tanto abiertos como cerrados se debe a que se busca obtener información acerca de las ideas del visitante potencial al tiempo que se quieren recuperar las concepciones alternativas con respecto al tema y los subtemas.

Pérez-Santos pretende presentar las técnicas según las metodologías sobre las que se sustentan, sin embargo esto no es evidente. De cualquier manera la técnica elegida para el estudio piloto no es sino una de las formas de adquisición de información que han sido utilizadas para la elección de la temática para el museo sobre biodiversidad.

El cuestionario aquí utilizado se ideó específicamente para este grupo y como antes se mencionó, teniendo en mira recuperar información específica. Consta de 6 preguntas para caracterizar el grupo y 10 preguntas de contenido, de las cuales 6 son abiertas, 1 de opción múltiple y 3 que constan de tabular ítems. Si quiere verse con más detalle el cuestionario es el documento A1 de Anexos.

El estudio se realizó a un grupo de profesores de secundaria-preparatoria previo a que tomaran un curso sobre biodiversidad cuyo objetivo fue aumentar sus conocimientos sobre

[321] PÉREZ-SANTOS, E., op. cit., p.94
[322] Ibídem.
[323] Korn y Sowd (1990) en PÉREZ SANTOS, E., op. cit., p.94
[324] Shettel (1990) en PÉREZ SANTOS, E., op. cit., p.94
[325] PÉREZ-SANTOS, E., op. cit., p.96
[326] Ibíd., p.115
[327] Ibíd., p.116
[328] Ibídem.

el tema. La elección de esa población fue más bien por la posibilidad y circunstancia oportuna del inicio del mencionado curso que fue realizado por personal de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM desde mediados de octubre de 2010 a principios de enero de 2011.

La ventaja que se puede señalar de haber tenido oportunidad de trabajar con este grupo en particular, el de los profesores, es que se obtiene información a varios niveles, es decir, se obtiene la información sobre biodiversidad que los profesores que ya han dado clases del tema, transmiten a sus alumnos, se recuperan de manera indirecta las concepciones alternativas que los profesores detectan en sus alumnos acerca de la temática y finalmente, se obtiene información de concepciones alternativas de un grupo de la población que también es visitante potencial de una exposición sobre biodiversidad.

4.3 Descripción de instrumento de evaluación

El cuestionario utilizado para el estudio piloto puede consultarse en la sección A1 de anexos de esta tesis. En este apartado se describe y explica la estructura y también las preguntas realizadas en este instrumento de evaluación diseñado especialmente para el estudio piloto contemplado en esta tesis. Cabe señalar una vez más que este instrumento está elaborado específicamente para el grupo piloto al que se tuvo acceso y que cualquier ejercicio para la obtención de información debe estar debidamente diseñado de acuerdo a los sujetos a quienes se les vaya a aplicar.

El test consta, como antes se mencionó, de un total de 5 preguntas de información para caracterizar al grupo y 10 reactivos, se hizo un esfuerzo por limitar la cantidad de preguntas para que el instrumento no fuera mal recibido o cansado de contestar, pero por otro lado, que nos permitiera recopilar información sustancial y suficiente para poder establecer algunas conclusiones interesantes.

Se inicia solicitando el nombre del encuestado, se aclara que este rubro se presenta como opcional de ser contestado y se solicitó más bien como fuente de control de registro de los participantes.

Las cinco preguntas de información general corresponden al campo de formación, grado de escolaridad, género, edad y nivel de docencia. El campo de formación es una solicitud abierta, para la escolaridad se presentan cuatro opciones: preparatoria, licenciatura, maestría y doctorado, grados menores no fueron considerados puesto que suponemos que para la docencia de niveles preparatoria y secundaria (que son las que estos profesores imparten) el requisito mínimo indispensable es tener el bachillerato concluido. Se dan también las opciones de femenino y masculino para conocer el género del docente y 5 opciones de rangos de edades: 35 o menos, 36-45, 46-55, 56-65, 66 o más, ello principalmente porque solicitar la edad exacta de manera abierta podría resultar incómodo para los participantes a la vez que la distribución en rangos permite agrupar las frecuencias

en clases para analizar los datos.; por último se preguntó por el o los niveles de docencia que imparte el profesor, para ello se dieron las opciones de secundaria, preparatoria y licenciatura. La principal utilidad de este tipo de datos es saber si existen diferencias importantes en cuanto al tipo de respuestas entre los individuos de diferentes características.

Después de estas primeras preguntas se explican al encuestado los motivos del cuestionario, se le explica que es un simple ejercicio diagnóstico y que las respuestas que proporcione deben ser concretas y claras. Es explícito el objetivo del cuestionario y además, con esta nota aclaratoria, se pretende informar al encuestado de que el procedimiento no tiene peso alguno en el curso de biodiversidad, que su objetivo es meramente diagnóstico.

Las preguntas:

Pregunta 1. La primera pregunta es abierta y enuncia: “para usted, como docente, ¿qué es la biodiversidad? El cuestionamiento se hace directo y de inicio debido a que las preguntas posteriores pudieran dar pistas de qué estamos esperando que se conteste. Con esta pregunta se busca obtener una idea de la concepción común de biodiversidad entre los docentes, a final de cuentas, lo que el profesor entienda por este y otros conceptos influye de manera importante en lo que transmite a sus alumnos.

Pregunta 2. “¿Qué cuestiones de biodiversidad considera que deberían aprender sus alumnos?”, con esta pregunta queremos saber qué de la biodiversidad es lo que el docente expone a sus alumnos o planea enseñarles.

Pregunta 3. Esta pregunta es una de las dos que cuestiona sobre el conocimiento de los niveles de biodiversidad. Se hace una pregunta de afirmación-negación: “Se dice que existen niveles de biodiversidad ¿ha oído hablar de ellos?”

Pregunta 4. Como la pregunta anterior, ésta versa sobre los niveles de biodiversidad, pero en este caso se dan cinco opciones (una de ellas abierta) para elegir los niveles que la conforman. Se buscó que todas las respuestas hicieran más o menos sentido con las cuestiones biológicas y con la idea que se tiene de nivel, por ejemplo, dando la opción del listado de los niveles de cadena alimenticia, o inventando categorías que son posibles de establecer pero que no son los niveles “oficiales” –reconocidos- de la diversidad biológica.

Las preguntas 3 y 4 nos permiten tener una confirmación una de la otra y obtener el número que se acerque más a la cifra real de individuos que verdaderamente conocen los niveles de biodiversidad. Se pretenden hacer distinciones entre los que contestaron afirmativamente en la primera y correctamente en la segunda, y los que afirmaron saberlos sin conocer los niveles, o bien los que dijeron no conocerlo y le “atinaron” a la respuesta correcta en la pregunta 4.

Es necesario aclarar que hacer preguntas acerca de los niveles de biodiversidad ya presupone que hay un manejo del concepto clásico de biodiversidad o que, por alguna razón, se desea considerar esta definición como relevante para el estudio de evaluación y su uso posterior. En este instrumento se utilizó la concepción de niveles debido a que probablemente los profesores tienen como meta enseñar este término canónico y porque se quiso comprobar que tan arraigado está el mismo en los sujetos.

Pregunta 5. Este reactivo le requiere al individuo que elija, el más importante y el menos importante de ser aprendido por los alumnos de entre 5 tópicos relacionados con biodiversidad: la relación del ser humano con la biodiversidad, conceptos alrededor de la biodiversidad, redes tróficas y otros ciclos, el valor de la biodiversidad y la quinta opción queda abierta a consideración del que responde. Los temas anteriores son aquellos que se propusieron al final del primer capítulo de la tesis y se decidió que fueran las únicas alternativas debido a que abarcan los elementos constantes cuando se trata diversidad biológica y además porque acota las posibilidades de respuesta; limitar las posibles respuestas facilita el manejo de información y nos permite reflexionar sobre la propuesta realizada.

Pregunta 6. Esta pregunta repite el esquema de opciones de la pregunta anterior pero en esa ocasión en vez de que la última opción sea abierta se agrega el concepto de biodiversidad como otro tópico posible. Además, no se pregunta por la relevancia de los tópicos sino que se pide señalar aquellos temas que le parezca al docente el más y el menos estimulante para sus alumnos. Esta pregunta se hizo pensando en que se quiere tener doble información sobre los 5 tópicos propuestos, es decir, no sólo la importancia que se le concede sino también lo atractivo que pueden resultar en opinión de los docentes, en parte esto reflejaría las posibilidades que el profesor calcula que tiene un determinado ítem de ser expuesto de manera divertida o bien que es más probable que sea mejor recibido por los estudiantes.

Pregunta 7. Pregunta abierta que solicita contestar “¿Qué relación tiene usted con la biodiversidad?”, con esto se quiere rastrear de qué forma se conciben los individuos interactuando con la diversidad biológica al tiempo que podría detectarse si existen individuos que sí se conciban como parte de la biodiversidad; estos datos nos permitirían luego contrastar la información obtenida de los textos sobre concepciones alternativas.

Pregunta 8. Este cuestionamiento es también de elección de opciones, pero en esta ocasión se pide elegir entre diferentes valores que se le otorgan a la diversidad biológica, cuál es el que cada sujeto considera el más y el menos importante. Los valores que decidieron ponerse a elección fueron: ambiental, científico, utilitario-económico, espiritual, cultural y una opción abierta. Esto nos permitiría contar con una guía de preferencia de elementos de valoración de la biodiversidad.

Pregunta 9. Pregunta abierta que requiere al individuo aquellos temas de biodiversidad que le parecen a él/ella más interesantes. Esta pregunta versa sobre la misma línea que la quinta pregunta, sobre la importancia de temas, sin embargo la decisión de utilizarla y hacerla abierta se tomó debido a que, en primera instancia la pregunta se hace de manera personal, pues se pregunta sobre la importancia concedida a tópicos para sí mismo, no para los estudiantes; además el hecho de que sea abierta nos permite ampliar el margen antes marcado y recuperar temáticas que no habían sido consideradas en la propuesta inicial de ítems.

Pregunta 10. El cuestionamiento final es también abierto y dicta: "¿Con qué concepciones alternativas acerca de la biodiversidad se enfrenta usted en el aula?, esta pregunta es sumamente valiosa para nosotros debido a que recoge indirectamente las concepciones previas, y en su mayoría erróneas (suponemos que son las más recordadas por los profesores) de los estudiantes. Se decidió que fuera la pregunta final, en principio porque es una pregunta sobre otros, no sobre el encuestado y sus opiniones como las anteriores; y además porque el hecho de que sea la última disminuye las posibilidades que el sujeto reflexiones más sobre sus propias concepciones alternativas que pudo exponer en preguntas anteriores.

Para concluir esta descripción cabe señalar que el cuestionario se diseñó de tal forma que hubiera cierta lógica, profundizando en las cuestiones de biodiversidad, tratando al mismo tiempo de que no resultara cansado y monótono, para ello se dieron algunos "saltos" entre preguntas que se hacían al sujeto como docente y preguntas que le solicitaban opiniones personales, posturas propias. También se buscó equilibrar entre las preguntas abiertas y las de elección múltiple u ordenamiento de temas, para que fuera un ejercicio más amigable. En promedio, el tiempo empleado para contestar el cuestionario fue aproximadamente 40 minutos.

4.4 Caracterización del grupo (Ver sección I de anexos)

La población utilizada para el grupo piloto fue un grupo de 49 individuos, de ellos el 76% eran mujeres, el 22% eran hombres y un 2% de ellos (es decir un individuo) no dio a conocer su género

Las edades del grupo muestran que la mayoría de ellos, un 35%, se encontraban en el rango de los 46 a 55 años, mientras que el segundo rango más frecuente fue el de 36 a 45 años de edad (29%).

Por otra parte el grado escolar de los sujetos mostró que más de la mitad (53%) contaban solamente con la licenciatura, seguidos por aquellos con grado de maestría (35%). Casi el 60% de los encuestados imparten clases solo en preparatoria y el 21% únicamente en

secundaria. Y en cuanto a su formación, el 70% del grupo tenía estudios en biología, el resto tenía preparación en geografía (8%); hidrobiología, química (4%); químico fármaco-biólogo, odontología, ciencias naturales, fitopatología y matemáticas (2%).

Generalizando, tenemos entonces un grupo de individuos en su mayoría de entre 36 y 55 años de edad. Unas tres cuartas partes de este grupo eran mujeres, y casi todos con un de grado de escolaridad igual o superior al de licenciatura, que básicamente dan clases en preparatoria y secundaria y el 70% de ellos se formó en el área de biología.

4.5 Respuestas obtenidas por el grupo

Las preguntas abiertas, con opciones y de ordenación se presentaron de forma más o menos intercalada y el orden de los cuestionamientos se hizo con el fin de obtener información, tratando de evitar que las respuestas se vieran influidas por las preguntas u opciones posteriores. Esto sería posible de haberse presentado las preguntas de tal manera que no fuera posible volver a las anteriores, sin embargo, se espera que por la naturaleza de las razones no evaluativas y más bien diagnósticas, los participantes no volvieron a las preguntas iniciales a corregir o agregar (ver cuestionario A1 en Anexos).

A continuación se reportan las respuestas más frecuentes y los resultados que pueden deducirse de la relación entre ellas. Para que haya una mejor comprensión, se reportan las respuestas según el orden de las preguntas en el cuestionario, sin embargo, si quieren consultarse las gráficas, éstas fueron ordenadas según la modalidad de pregunta para facilitar el trabajo de análisis de datos (Secciones II y III de Anexos, A2).

La primera pregunta era abierta y trata de recuperar qué es lo que la persona, como docente, considera que es la biodiversidad. En este caso se obtuvo una gran variedad de respuestas sin embargo en el análisis de resumieron 7 tendencias principales, de la cuales las dos más frecuentes fueron: a) Se considera a la biodiversidad como todas las diferentes formas de vida en el planeta, algunos haciendo especial énfasis en la palabra “especies” y también reconociendo a la biodiversidad como los seres vivos que existen y que han existido en el pasado. b) La biodiversidad es la forma en la que se manifiesta la vida en el planeta, mencionando que existen varios niveles que la conforman (haciéndolos o no explícitos). *Como puede leerse en estas respuestas –que son las que resumen las más frecuentes- los encuestados consideran a la biodiversidad como una colección de seres vivos, y otra buen cantidad de ellos, menciona la existencia de niveles. Sin embargo no hay una proyección o inclusión de ellos mismos en biodiversidad, ni tampoco es muy frecuente que se consideren las relaciones que establecen estos seres vivos y el hecho de que éstos son producto de la evolución.* (Ver Notas 3.1)

En la segunda pregunta se solicitan las cuestiones relacionadas con la biodiversidad que el docente considera que deben aprender sus alumnos. Hubo tres tendencias principales: a) Las que refieren el origen de la biodiversidad, los procesos y factores por los cuáles ésta se

da; b) Las que enfatizan la relevancia de la conservación de la biodiversidad; b) Las que hacen hincapié en la importancia ecológica de la biodiversidad. También hubo otros tópicos como: la necesidad de reconocimiento de las formas de aprovechamiento de la biodiversidad, de la problemática relacionada con la biodiversidad, el estudio de su distribución, las metodologías para su estudio. *Es entonces el origen de la biodiversidad y las razones para su conservación lo que los profesores toman como lo más relevante a enseñar a sus alumnos.* (Ver tabla 3.2)

Las respuestas dadas a las preguntas 3 y 4 van a comentarse juntas debido a que se relacionan. La tercera solicita simplemente confirmación o negación sobre si la persona ha escuchado alguna vez de la existencia de niveles de biodiversidad. La mayoría de los encuestados (casi el 70%) contestó afirmativamente, 20% dijo no haber oído al respecto y 10% no contestó. Por otra parte, en la pregunta cuatro se daba a elegir, entre 6 opciones, cuáles eran los niveles que conforman la biodiversidad. El 72% contestó correctamente, y no hubo alguna opción incorrecta que se destacara por encima de las otras. Cabe señalar que, utilizando la información cruzada de estas dos preguntas, tenemos que de todas las personas que contestaron que sí habían oído hablar de los niveles de biodiversidad, el 82% eligió la respuesta correcta. Mientras que de los que contestaron que no habían oído hablar de los niveles, el 50% contestó correctamente a la pregunta cuatro, puede pensarse que simplemente "le atinó". *La mayoría de los encuestados admiten haber escuchado acerca de los niveles de biodiversidad, sin embargo, si se observan las respuestas que pueden presumirse no azarosas (los que contestaron afirmativamente a la 3 y correctamente a la 4) la cantidad de individuos que tiene un claro conocimiento de estos niveles baja a 60% de la población total encuestada.* (Ver gráficos 2.1 al 2.5)

La quinta pregunta es de ordenamiento, por importancia, de 4 tópicos de biodiversidad. La respuesta más frecuente, que fue elegir todos los tópicos, no se considera un indicador relevante debido a que es una respuesta fácil que no nos reporta una verdadera valoración. En efecto todos los tópicos son relevantes pero, durante una exposición o clase, suele darse más peso a unas que a otras. Es por ello que entonces se considera que la opción más frecuente individualmente fue v) el valor de la biodiversidad seguido por r) la relación del ser humano con la biodiversidad. En cuanto a los tópicos más frecuentemente mencionados como menos relevantes fueron t) redes tróficas y otros ciclos de interdependencia entre seres vivos, y entre éstos y su medio; seguido muy de cerca por el tópico c) conceptos alrededor de la biodiversidad (endemismo, especie, nicho, etc.) y r) la relación del ser humano con la biodiversidad. (Ver gráfico 2.6)

Los tópicos y el formato se repitieron en la sexta pregunta pero ahora solicitando ordenar según lo estimulante que resultan los temas y agregando la opción b) El concepto de biodiversidad. En este caso la opción individual que se señaló como más estimulante fue la r) la relación del ser humano con la biodiversidad. Las siguientes elecciones más frecuentes fueron combinaciones de opciones, en orden de frecuencia: todas las opciones y aquella que

combina los incisos r) Relación del ser humano con la biodiversidad, t) Redes tróficas y otros ciclos de interdependencia entre seres vivos… y v) El valor de la biodiversidad. Por otra parte, las opciones elegidas como las menos estimulantes fueron: mayormente la combinación de los tópicos c) Conceptos alrededor de la biodiversidad y b) El concepto de biodiversidad, seguido éstas mismas opciones individualmente c) y b). *En resumen, la relación del ser humano con la biodiversidad es el tema más estimulante para la mayor parte del grupo piloto, mientras que los conceptos alrededor de la biodiversidad y el concepto de biodiversidad son para ellos los menos estimulantes.* (Ver gráfico 2.7)

La séptima pregunta es abierta y cuestionó acerca de la relación que tiene el encuestado con la biodiversidad. Las tres tendencias de respuestas más comunes fueron: 1) Se consideran parte de la biodiversidad; 2)Debido a que trabajan con la biodiversidad, investigando, comunicando, educando sobre ella; y 3) Relación de dependencia que tiene el ser humano con la biodiversidad. (ver tabla 3.2)

La octava pregunta es de ordenamiento de diferentes valores que se le dan a la biodiversidad según la importancia que estos tienen. De las respuestas obtenidas, el valor que más frecuentemente se le eligió como más importante fue el ambiental, seguido por la elección de todos los valores y luego la combinación de los valores ambiental, científico y cultural. Por otra parte es muy notorio que el valor considerado, por mucho en comparación con otros, el menos relevante fue el espiritual. (Ver gráfico 2.8)

La novena pregunta es abierta y solicita los temas de biodiversidad que el individuo considera más interesantes. Las tres respuestas generales más frecuentes fueron: 1) El origen, las causas de la biodiversidad (incluyendo el origen de la vida); 2) La evolución, la adaptación y temas relacionados a estos dos; 3) El respeto que debe tenerse para mantener la biodiversidad, la conservación. Los otros tres tópicos generales tratan asuntos como la biogeografía, las relaciones entre seres vivos y el endemismo. (Ver tabla 3.3)

La décima y última pregunta solicita exponer las concepciones alternativas sobre la biodiversidad a las cuales el docente se enfrenta en el aula. Las respuestas a esta pregunta fueron mucho más diversas que para otras preguntas. La tendencia más frecuentemente mencionada por los profesores fue la de que sus alumnos tienen una visión limitada de los seres vivos, como por ejemplo, manejar una idea de biodiversidad relacionada sólo con la fauna, en específico mamíferos o a vertebrados; cuando mucho a fauna y flora y altas dificultades para considerar a los seres vivos microscópicos como seres vivos que son parte de la biodiversidad. Otras concepciones alternativas de los alumnos son las relacionadas con un alto antropocentrismo, pensar a la biodiversidad como un bien inagotable, tener confusiones sobre la taxonomía, no considerar las bases genéticas de la biodiversidad, una visión teleológica de la naturaleza; persistencia y traslado de concepciones religiosas al área de ciencias; la lejanía de la biodiversidad, es decir, sentirla ajena a la realidad diaria del alumno, etc. (Ver tabla 3.4)

4.6 Conclusión de Estudio Piloto

El estudio piloto ha sido sólo un ensayo, un ejemplo del tipo de evaluaciones que deben realizarse previos a la elección de temática para un museo sobre la diversidad biológica. No puede pensarse que esta poca información, proveniente además de un público tan particular pueda ser la base para la elección de los tópicos a tratar en un museo. Sin embargo se ha querido hacer el ejercicio para mostrar el tratamiento y uso de la información, así como para tener algunos parámetros de referencia para futuros estudios.

Según lo ya discutido, los resultados obtenidos en el estudio piloto, las concepciones alternativas recuperadas y lo observado en los textos considerados, nos parece que al final, y en resumen, son las siguientes tres líneas temáticas las que deben ser prioritarias en el montaje de una exposición para este público en particular y para sus alumnos:

1. Qué es la biodiversidad – Más allá de los conceptos, lo ideal es considerar las diferentes ideas que existen, llevadas incluso por la historia misma del concepto. Dejar de lado los listados de especies y dar más fuerza a las interacciones y a los orígenes de la diversidad biológica, para ellos es importante retomar asuntos de ecología y evolución. No utilicemos sólo ejemplos macro, la existencia e importancia de los microorganismos debe ser abordada. La biodiversidad genética debe ser explicada también.

2. Los valores de la biodiversidad – Demos peso a los diferentes tipos de valores que se le otorgan a la diversidad biológica sin elegir entre ellos, presentemos las opciones y dejemos que el visitante decida, sean unos u otros, de cualquier manera abona a la conclusión de que es importante.

3. El ser humano es parte de la biodiversidad – resaltar lo común y lo diferente de los seres vivos, de todos los seres vivos incluyéndonos. No somos una excepción, sufrimos y respondemos a las mismas “leyes naturales” y procesos que otros seres. Somos una red, existen conexiones y relaciones que nos unen a este planeta y a todos los tipos de seres que en él habitan.

V. Discusión

Aterrizar conclusiones de estudios teóricos para dar lugar a proyectos prácticos que requieren adaptaciones y estrategias, es un reto constante para muchas áreas, incluyendo a la de la comunicación de la ciencia, sobre todo si se pretende realizarla de una manera cada vez más profesional.

Comunicar ciencia a diferentes públicos, a los llamados legos, es un desafío constante de construir puentes de acceso bidireccional entre mundos que se presumen muy diferentes: por una parte tenemos a los especialistas que llevan años de estudios, que manejan un lenguaje específico, que llevan sobre sus cabezas estructuras mentales y experiencias que los habilita para investigar asuntos muy particulares de la "realidad". No nos referimos sólo a las ciencias naturales, cualquier actividad que requiere preparación, cualquier grupo de conocimientos tiene cabida en estas cruzadas. Del otro lado del rio, nos encontramos con personas que no tienen el mismo tipo de relación que los anteriores con los fenómenos, que tienen intereses distintos, cuentan con otra clase de preparación y experiencias de vida, y podría hablarse, hasta cierto punto, de otra forma de estructurar explicaciones, de aprehender conceptos.

¿Por qué queremos ser arquitectos de esos puentes? ¿Por qué se necesitan? No aventuremos respuestas simples, optimistas y obvias, esta reflexión no es trivial y probablemente ha suscitado ya algunas discusiones. Es realmente interesante y hasta polémico, pero sobre todo conveniente, cuestionar una actividad que nos parece claramente positiva. Sin embargo lo dejaremos para otra ocasión, por lo pronto será mucho más fructífero seguir la línea que hemos trazado en esta tesis desde el principio y trabajar con un caso.

Después de tratar el tema de la biodiversidad en diversos capítulos, ésta es a nuestro entender un asunto de relevancia construido por su corta historia, por la situación ambiental y social actual, porque así nos parece en función de los valores que manejamos, sean éstos de índole numérica, pragmática, romántica o moral. Pero además, en esa misma línea multi-valorativa, queda al descubierto que se trata del "ajonjolí de todos los moles"**,** no sólo es festín de la ciencia, es un punto de convergencia de muchas áreas, o debería serlo. Las acciones conservacionistas, la diversidad cultural, las decisiones políticas y económicas, entre otras, tienen una relación innegable con la diversidad biológica, y por ende, con todos nosotros.

Hemos observado que siempre es posible comunicar un asunto como el de la diversidad biológica, sin tomar en cuenta o sin siquiera reflexionar acerca del origen, la historia del objeto de comunicación, o su valor pero no podemos esperar que el público realice una actividad de construcción si no lo hace el comunicador; debemos darnos a la tarea de cuestionar e investigar a más profundidad nuestro objetos de comunicación para poder dirigir nuestros esfuerzos de la manera más adecuada y también para estar más conscientes de las repercusiones del trabajo comunicativo. Es evidente que este tipo de ejercicios es viable y necesario, sobre todo cuando hemos observado que, en el caso del término biodiversidad, éste no es unívoco y siempre se está renovando; y que además también existe una gran variedad de enfoques al tema según el valor que se le otorgue a la diversidad biológica. Esta es una de las razones que dan fuerza a la conveniencia de realizar y fomentar las reflexiones sobre la ciencia misma, lo que sabemos que ésta es y cómo nos

parece que funciona son también motivo de investigación y comunicación; la apuesta es que ello puede hacerse al mismo tiempo que fomentamos la cultura científica colgados de algún tema como el de la diversidad biológica.

5.1 Reflexiones finales

Reflexión 1. Conceptos o no, he ahí el dilema

El estudio piloto nos mostró que los conceptos son poco atractivos y no resultan ser, al menos para el grupo encuestado, tan importantes como el valor de la biodiversidad y su relación con el ser humano. Por otra parte, los especialistas y divulgadores no dejan de poner en primer lugar el concepto de la convención de diversidad biológica[329], el cual contempla los tres niveles. Lo interesante es que los medios e instrumentos que comunican la biodiversidad, al menos los revisados en esta tesis, no parecen haberse cuestionado, al menos explícitamente sobre la pertinencia y el origen del concepto de diversidad biológica.

En biología las excepciones son regla, es decir, no es fácil clasificar los fenómenos biológicos y a los seres vivos en categorías estrictas, esto se hace todo el tiempo pero siempre se están apuntando los casos especiales que salen de estas reglas. Esta circunstancia provoca que en la misma terminología existan significados diferentes de los conceptos según las necesidades y el tipo de estudio que se realiza. Uno de los ejemplos más notorios de esto lo tenemos en la palabra *especie*, cuya acepción no es unívoca. En el caso del concepto de biodiversidad, podemos decir que también es uno de estos comodines lingüísticos aunque, en principio, no nos resulte tan evidente.

Hagamos un recuento: el estudio piloto nos da como resultado que, presumiblemente, los conceptos no son atractivos; por otra parte no es muy claro qué es la biodiversidad, es decir, no existe un concepto definitivo y único y decidirnos por uno sería limitar y mostrar una idea de biodiversidad a medias; finalmente, como se mencionó ya, no es el principal interés de esta propuesta que los visitantes retengan una definición sino que se pretende en primera instancia provocar cambios de actitud y fomento de hábitos, la adquisición de una cultura científica. Dadas estas observaciones el siguiente paso sería proponer que hay que desterrar de la exhibición las definiciones ya que son poco estimulantes, pero si tomamos esa decisión nos quedamos sin objeto, sin tema de exposición.

Existe una segunda alternativa, la de tomar el camino tradicional, elegir una definición muy popular y generalizada en uso, esforzarnos en el diseño y hacer aclaraciones de las fuentes de información para no comprometernos con lo absoluta que pueda ser la idea de biodiversidad esbozada. Pero ¿es esto todo lo que puede hacerse? Sería una desgracia que después del trabajo realizado durante esta tesis: revisión de diversos libros y artículos,

[329] Esta definición se cita textualmente en la página 3 de la presente tesis.

estudio piloto y reflexiones sobre pluralidad, etc., no podamos hacer una propuesta diferente y mejor de lo que en un principio, sin toda esta información, pudo haberse elaborado.

Hacer una propuesta implica que uno debe comprometerse con ciertos objetivos, que se debe elegir una postura determinada sobre un tema –sea este científico o no- para luego esforzarnos por comunicarlo. Esto ya es de por sí complicado. Ahora bien, la proeza es aún mayor si la propuesta y el compromiso es con la apertura y pluralidad de visiones acerca de la biodiversidad.

Estamos en tiempos de escepticismo y en un momento en el que reconocemos el valor de la crítica y la diferencia, el museo no puede quedarse atrás en ello. Quizá resulte más complicado porque, por lo general, los recursos y espacios son limitados. Pero podemos hacer un intento por mostrar las diferencias y posibilidades de la diversidad de visiones sobre la biodiversidad y con ello compartir la maravilla de la duda que tan importante es en ciencia.

Se dice por ahí que uno realmente sabe de un tema cuando es capaz de explicarlo de manera sencilla y clara, pero hemos dicho que, en primera instancia, no aspiramos a que los visitantes de un museo salgan con un conocimiento cabal y objetivo de un determinado tema. Esta última afirmación puede parecernos poco ortodoxa, corta de miras y nada ambiciosa, pero no es así.

El hecho de que un museo no tenga como primer objetivo que el público memorice o aprehenda completamente un tema, puede darnos la impresión de que éste simplemente baja sus expectativas respecto a las posibilidades que tiene como institución educativa y de comunicación, y además, disminuyen las responsabilidades que sus planeadores y personal adoptan al no tener como meta el aprendizaje de contenidos. Esta no es en absoluto la intención. La propuesta es dotar al museo de un carácter novedoso y dinámico. Las expectativas pueden calificarse más bien de realistas y altas: realistas porque no esperamos que el visitante retenga y repita lo que intentamos comunicarle, pero ambiciosos porque no nos concentramos en una sola cara de un objeto de exhibición sino en una mirada multifacética de nuestro objeto de exposición. Los retos son mayores pues habrá que buscar armonía y una posible narrativa en lo que parece inconexo, pero esa es otra historia, que toca a los museógrafos y diseñadores.

Un punto más que se estableció fue que no todo tiene que ser explicito en un museo. Ya se mencionó antes que el fondo conservacionista de la propuesta de exhibición no necesariamente tiene que ser abiertamente manifestado. Mostrar abiertamente los compromisos con la protección de la diversidad biológica no ha sido una prioridad en esta propuesta, en primera instancia, porque el hincapié que se hace es en las maneras de valorar de diferentes formas la biodiversidad; se espera entonces que parte de la construcción que

el visitante debe hacer es concretar razones, robustecer argumentos, que esta persona, en su fuero interno, reflexione, sopese y decida al respecto. Si el tema deja de ser un discurso para convertirse en un hecho con sentido personal se tienen más oportunidades de que existan cambios de hábitos y actitudes hacia la problemática ambiental expuesta en un sinnúmero de medios y en las mesas de discusión de muchas sedes.

Otra sugerencia que surge en la tesis fue la de planear y elaborar exhibiciones positivas. Esto no debe verse como un afán ciego de dejar fuera las malas noticias que ayudan a alertar sobre lo apremiante de tomar cartas en el asunto respecto a la pérdida de la biodiversidad. No se busca plantear un museo rosa, pero tampoco uno fatalista. Queremos tener visitantes y permitirles tener experiencias estimulantes. Podemos propiciar la reflexión y arrancarle al público algunas lágrimas, removiendo sus conciencias por medio de, por ejemplo, un triste y cruel video de cómo la vida en el planeta es amenazada por nuestras terribles y egoístas acciones; pero ya hemos tenido algunas pistas de que muy probablemente las experiencias dolorosas y que ocasionen coraje, frustración y culpa serán bloqueadas y sustituidas por algo que resulte más agradable, eso sin ahondar en el asunto del regreso del visitante que seguro cargará sus pañuelos en el bolsillo en su siguiente parada en el museo. Provocar, animar y hacer cotidiano el asunto de biodiversidad no necesariamente debe hacerse de forma explícita o alarmante, la preocupación por los problemas ambientales, en estos tiempos, están flotando en el ambiente, el rompecabezas debe armarlo el visitante, no debe dársele todo procesado, de nuevo, es un agente activo.

Reflexión 2. Loin bien loin

"Ya tengo muchas preocupaciones, cosas que hacer y que me importan, los seres vivos no humanos están muy lejos de mí como para preocuparme por ellos sino es en el zoo o en el circo" (Anónimo)

Basándonos en los datos del estudio sobre concepciones alternativas de Ahumada[330] y en las conclusiones del estudio piloto, se ha expuesto que el asunto de biodiversidad nos es lejano, en parte porque no tenemos contacto consciente con ésta y porque el concepto que muchos de nosotros solemos manejar de biodiversidad está muy conectado con una colección de plantas y animales a los que sólo tenemos acceso en casos excepcionales y aislados. Pero aún cuando consideramos hacer a la biodiversidad un asunto cotidiano, esto no puede ser lo único. No apreciamos algo hasta que no lo perdemos, esto suele sucedernos hasta con los elementos más básicos, aquello que damos por hecho. Si de pronto nos quedamos sin luz, por ejemplo, es entonces cuando nos damos cuenta de lo valiosa que nos resulta para la vida diaria. La luz es nuestra, es un recurso valioso, es un servicio que nos cuesta y de todas maneras se nos olvida que la tenemos de tan cotidiana que resulta.

[330] Ahumada, H.B.T., op. cit.

Aumentemos un elemento más al cuerpo y carácter que debe incluir una exposición sobre la biodiversidad. Ya hemos saltado de la importancia de la cercanía y del empleo de una imagen atractiva, agreguemos una estrategia más. Quizá habría que explotarse el sentido de identidad que puede asignársele. Más allá de atraer la idea de cuidar lo que nos pertenece, podríamos mejor trabajar en establecer un vínculo, un tipo de relación de pertenencia diferente al que hemos estado explotando. No es que nosotros los humanos poseamos la biodiversidad, sino que somos parte de ésta. No es sencillo querer involucrarnos en la cuestión de cómo nos concebimos y la posición que tenemos los seres humanos en la biodiversidad pero no podemos huirle a este camino de acción.

Reflexión 3. Manejo de lo diverso

Cuando queremos elegir una postura para la exposición de la biodiversidad en un medio de comunicación y, como lo hemos hecho en esta tesis, nos preguntamos por el valor que debemos tomar en cuenta, estamos haciéndonos una pregunta equivocada. Ya se ha dicho que la situación de crisis ambiental y la necesidad de actuar en consecuencia está justificada por un rango de valores más o menos reconocido que no es susceptible a escalas o exclusiones o reducciones para su comunicación.

Lo complicado de abrir el abanico de opciones es saber cómo manejar la pluralidad si nuestro papel es reinterpretar. Podemos adoptar una actitud de cuestionamiento, de observadoción, de curiosidad por lo que se dice y se hace, y hacer responsable al visitante de lo que decide, he ahí la idea de que construya su propia idea de biodiversidad.

Al respecto de este reto de la pluralidad y del manejo de varias opciones en el intento por comunicar, podemos ahondar en un problema a nivel epistemológico: podemos confrontar el asunto de la justificación de las ideas previas con los principios constructivistas y preguntarnos si no estamos forzando demasiado las cosas. Las concepciones alternativas son eficaces para explicarnos el mundo, nos funciona decir que el Sol se oculta aunque en realidad es la posición y movimiento de la tierra lo que produce esa imagen. Estamos exigiendo un esfuerzo extra y además estamos proporcionando verdades parciales, cuando lo que solemos preferir son las certezas y lo eficiente. La responsabilidad y la duda suelen no parecernos muy atractivas, sin embargo no tiene por qué ser de esa manera, y además, no podemos negárselas a nadie.

Reflexión 4. El camino de las emociones

La insistencia en la importancia de lo emocional en el carácter del museo de biodiversidad fue un punto recurrente en la tesis, debido por una parte, a que se consultaron autores que apoyan esta estrategia y a que el museo es adecuado para aludir a los sentimientos al ser un

sitio que provee diversas experiencias. La resistencia a lo emocional y la conexión que solemos hacer razón-acción quizá se deba a que tenemos a la razón en un pedestal, dada la relevancia que ésta ha tenido para el pensamiento occidental, al peso que se le ha otorgado en el desarrollo de la ciencia y a la sobreestima que se le tiene por considerar que ésta nos hace humanos, es decir, distintos al resto de los animales. Posiblemente esto es lo que nos ha cegado a otras formas más adecuadas de comunicar sobre ciencia y a promover cambios de actitud y hábitos.

Reflexión 5. Nuevos panoramas, nuevas herramientas

Nota aclaratoria: esta reflexión ha sido producto tangencial de la presente tesis, no tiene una relación evidente con la propuesta de un museo de biodiversidad planteada; sin embargo no he querido dejar de plantearla debido a que es una cuestión que concierne a la comunicación de la ciencia y porque ha surgido del trabajo con las fuentes y de las cavilaciones impulsadas por el desarrollo de este texto.

Voltear a ver algunos sectores que trabajan en comunicación puede resultar fructífero, por ejemplo, tenemos el ramo de la publicidad y mercadotecnia; los productos de estos grupos son altamente efectivos al lograr que las personas reciban sus mensajes y cambien sus hábitos. Quizá no nos parezca muy adecuado optar por estas técnicas para la difusión del conocimiento científico. Dado que el fin último de la publicidad es fomentar el consumo de ciertos productos, a algunos puede parecernos incorrecto o degradante "comercializar" o querer "vender" ciencia; en realidad no se aboga por hacer de la biodiversidad o de cualquier otro tema un asunto de moda o temporalmente popular, pero quizá observar el tipo de móviles que se manejan para animar y persuadir a la gente nos proporcionen pistas de cómo interesar al público, quizá sólo en primera instancia, en temas de ciencia.

Reflexión 6. Re-conceptuar el museo para todos

Acercarnos a la biodiversidad y atraer actitudes y acciones con respecto a ella es un asunto complejo, que debe verse como una misión de carácter multifactorial; pero la reflexión acerca de su lejanía atrae otro asunto importante: cualquier tema que quiera uno exponer a la gente puede convertirse en algo lejano o mantenerse así si la idea misma que se tiene del museo donde se expone es la de un lugar de entretenimiento ocasional o de un sitio solemne.

El museo es el sitio de las musas, de la inspiración y hoy no es un sitio exclusivo o no debe serlo. Este tipo de ideas son las que han atraído a la mesa autores como Antonio Lafuente, quien ha señalado la necesidad de transformar a los museos en sitios de lo común, en sitios que sean de la gente, no sólo para la gente.

Esto es muy cercano a la crítica al valor utilitarista del museo, es decir, si se ha dicho que no conviene enfocarse sólo en el valor útil de la biodiversidad no hagamos lo mismo con el

museo. Éste es un sitio con valor patrimonial, es un excelente medio para la comunicación de muchos temas, pero también puede y quizá debe convertirse en una institución ciudadana, con compromisos y un funcionamiento que responda pero también establezca las necesidades y características de su contexto, su tiempo y localidad.

Reflexión 7. Deudas

Ha sido quizá muy aventurado querer presentar propuestas a nivel teórico sin aceptar el segundo reto que es el diseño de una exposición, sin embargo, era necesario realizar este tipo de reflexiones y argumentaciones para ofrecer un tema sólido y para justificar las características de las que se pretende dotar a un museo. Sin embargo, en esta pretensión de retomar los principios constructivistas como instrumentos de indagación y análisis para la elección de la temática, así como la idea de realizar una reflexión crítica y valorativa de la naturaleza, funciones y objetivos de la educación informal; se espera que se haya logrado siquiera alertar sobre la necesidad de inclusión y consideración de este tipo de principios para la planeación de los museos.

Hay una duda importante que se ha lanzado entre las líneas de esta tesis:

> *"¿Cómo puede influir el museo en el proceso de construcción, facilitarlo y encausarlo hacia la asimilación de una cultura científica?"*

Esto sólo puede responderse, primero, adoptando en efecto los principios constructivistas en el museo, desde la elección de su temática, que hemos realizado en la presente tesis, como en etapas posteriores como el diseño y las evaluaciones pre y post apertura.

VI. CONCLUSIONES

6.1 Reflexiones finales

La comunicación de la ciencia es una actividad que debe incorporar la reflexión y crítica sobre la ciencia, y cuestionar, así como profundizar en los asuntos que luego pretende hacer objeto de comunicación. Ello promueve un compromiso con lo que se comunica, da fundamento a las elecciones temáticas, provee de muchos más elementos con qué trabajar, es decir, enriquece la tarea del comunicador. En el caso del tema de Biodiversidad, llevar a cabo este ejercicio de investigación ha permitido desplegar y poner al descubierto debates y situaciones que de otra manera habrían pasado inadvertidas. Las reflexiones a las que se llegó comprenden varios aspectos cruciales sobre el tema, como es el caso de la reconsideración del concepto mismo de Biodiversidad, en el cual se ha hecho visible que no existe una única definición posible y que la elección de una de alguna de las opciones de concebir a la diversidad biológica tiene repercusiones importantes en la forma en la que las ideas son comunicadas y recibidas por los destinatarios de los instrumentos y espacios de comunicación. Decidirse por una determinada postura sobra la diversidad biológica conlleva a resaltar unos aspectos y dejar de lado otros, existe pues una pérdida y una ganancia que debe evaluarse en función de los objetivos pero también en función del público al que nos interesa llegar. Las mismas implicaciones –de ganancia y pérdida- se tienen cuando se decide proyectar en una exhibición unos valores determinados de Biodiversidad dejando fuera otros.

Después de la lectura y comentario de los autores que abordan esta discusión, y por el interés que se tiene de responder a las características e intereses tan diversos de los destinatarios de los ejercicios de comunicación, aunado a la urgente necesidad de un cambio de actitudes y de hábitos en los individuos en favor de la conservación de la diversidad biológica, la opción propuesta, para fines prácticos, es la de buscar abarcar una estrategia que permita exponer una extensa gama de valores sobre la biodiversidad, para que sea cada persona la que decida qué postura elegir.

Un último asunto a resaltar con referencia directa al tema de biodiversidad para su comunicación, es la de la percepción y concepciones alternativas que de ella se tienen. Se argumentó acerca de la relevancia de tomarlas en cuenta para la elección de la temática de un proyecto de comunicación de la ciencia. Hacerlo es, de alguna manera, dar voz al usuario, pues las concepciones alternativas (ideas previas acerca de los contenidos, valores y actitudes con respecto al tema de diversidad biológica) no deben concebirse como errores a resolver sino un punto de partida para planear el enfoque de la comunicación, dar idea sobre el nivel que se maneja en cada vertiente o postura acerca del tema y obtener elementos que permitan enriquecer el ejercicio de comunicación, a fin de verlo como un diálogo, no como un proceso flujo unidireccional de información.

Se ha visto entonces que es indispensable contar con la percepción de la gente acerca del tema que interesa comunicar, pero para obtener dicha información es necesario llevar a cabo estudios de público. Dichos estudios deben estar diseñados de tal manera que recuperen información útil y específica, y debe además deben estar elaborados en función de la población de la comunidad en donde se vaya a dar el proyecto (en este caso un Museo de Biodiversidad). Como no es posible realizar un estudio tan particular, dado que no se tiene contemplado aún un sitio en el cuál haya interés de establecer un museo de biodiversidad, en esta tesis se hizo acopio de dos fuentes para la recogida de datos. La primera fue un estudio realizado por Ahumada, H.[331] acerca de la percepción que tienen los niños mexicanos sobre la biodiversidad y la segunda fue un estudio piloto, una encuesta realizada a un grupo de profesores. Se obtuvieron varios datos importantes acerca del conocimiento, actitudes y valores que las poblaciones estudiadas sustentan sobre el tema, pero algunas de las tendencias más socorridas son, en primer lugar, que la biodiversidad es una colección de seres vivos macroscópicos (casi siempre sólo plantas y animales), que la percepción que se tiene de este "ente" llamado biodiversidad es que es algo ajeno o con el cual se tiene un ocasional contacto (en zoológicos y parques naturales, p.ej.) y que le importa al ser humano en tanto que le es útil. Estas tres ideas me remiten de nuevo al trabajo de revisión de literatura antes comentado pues de la percepción de la gente me pareció evidente que existen una visión limitada y sesgada –no he dicho errónea- de la diversidad biológica. Este es el tipo de indicadores que se deben tomar en cuenta para saber en qué dirección hay que ir y a qué debo dar énfasis para procurar que haya un acceso a las diferentes posturas con respecto a la diversidad biológica.

Siguiendo la dinámica del texto, en el cual se ha separado el asunto de la Biodiversidad como tema de comunicación y luego se ha abordado el tema del museo como medio para comunicar dicho tema; lo que quiero volver a traer a manera de conclusión en referencia a este último apartado consta de tres asuntos principales. El primero tiene que ver con la exposición de razones por las cuales el museo es una forma muy adecuada para exhibir el tema de la diversidad biológica, tanto por ser un tema relacionado con ciencia (y por ello complejo) que requiere hacer acopio de diversas estrategias expositivas para su mejor entendimiento, como porque el interés no es sólo comunicar contenidos del tema sino el fomento de valores y actitudes con respecto a ella.

Hemos visto en qué sentido es que un museo constituye – o debe ser- un espacio abierto, de encuentro, de diálogo, de experiencias. Existen museos que son un pedazo de biósfera, otros que son un laboratorio gigante; el hecho de ser un sitio que permite interactuar, que posibilita y facilita que las personas tengan vivencias e historias, constituye una de las principales razones para tenerlo en muy alto valor en su función como medio para comunicar ciencia. Los productos de ésta y el proceso mismo de hacer investigación, son complejos, y por ello, se requieren de todos los elementos posibles para exponer sus temas.

[331] AHUMADA, H.B.T., op. clt.

El museo es un espacio de construcción y de réplica, es ideal para fomentar un conocimiento integral, actitudes positivas y un sentido crítico de la ciencia.

La segunda cuestión a retomar son los cambios de la posición del museo: como sitio, como medio, como ente social. En esta tesis se ha jugado un poco con el estatuto de museo y he elegido la conclusión para aclarar este tráfico de ideas. Al inicio de esta investigación, dado que se ha elaborado en el área de estudios de la comunicación de la ciencia, el primer acercamiento al museo fue considerando a este como a un medio de comunicación. Entendiendo medio, como el instrumento o ambiente utilizado y/o dispuesto para que se lleve a cabo la comunicación. En este caso no es un objeto específico como un libro, es un espacio de acción constituido o no por un edificio, una serie de objetos, aparatos, ideas, personas, objetivos, motivos, una comunidad, etc., es un complejo mecanismo que puede o no informar, comunicar, difundir, educar, divulgar, promover, etc.

Considérese que la idea de comunicación en esta tesis ha sido atraída al modelo de diálogo, lo que implica una dinámica de retroalimentación y que además no sólo refiere a contenidos sobre los temas sino a la presencia de valores y actitudes. La comunicación así entendida es aceptable e intrínseca a una idea de educación como un proceso de construcción inacabado y constante que el sujeto realiza en comunidad.

Las ideas de divulgar, difundir y fomentar no están alejadas ni excluidas tampoco, dependiendo de la noción que se maneje, de cualquier forma el museo puede funcionar como una forma de llevar a cabo estas actividades, eso dependerá tanto de los objetivos del museo (y de que logre trabajar en consecuencia) y de la disposición de los que lo visitan.

La idea del museo como medio, así entendida, no tiene entonces por qué contraponerse a un estatus de museo como un miembro de la sociedad, sobre todo si se le acepta como una institución dinámica cuyo papel puede cambiar (y debe hacerlo) con miras a que sus aportaciones a la comunidad en la que se anida sean positivas y que su participación en dicha sociedad se incremente. El museo puede convertirse en un factor de cambio importante en cuanto a la concepción de ciencia y se deben realizar esfuerzos para lograr su consolidación como sitio de encuentro y de diálogo, un terreno neutro y rico para el intercambio de opiniones de los diferentes sectores de la sociedad.

La última idea acerca del museo que quiero traer a cuenta en esta conclusión es lo tratado durante la tesis acerca de la propuesta de hacer uso de los principios constructivistas. En el fondo no es un tema nuevo para los investigadores en museología, y ya antes ha habido autores como Hein que hablan de un museo constructivista. Sin embargo he querido hacer hincapié en el asunto porque, aunque las ideas principales del constructivismo estén presentes en las investigaciones sobre museos y visitantes, creo que el hecho de que no sea explícito que dichos preceptos pertenecen a esta corriente (psicológica, epistemológica, educativa) hace que se pierdan muchas oportunidades de incrementar nuestro conocimiento

y el desarrollo de nuevas estrategias para mejorar la labor de los museos. Por una parte, al realizar el trabajo en museos, tanto de investigación como de planeación y diseño, no se tiene como prioridad consultar fuentes de esta línea como herramienta de trabajo; y además porque me parece que la museología tiene un potencial no explotado para convertirse en un nuevo exponente y un frente de investigación y desarrollo del constructivismo.

A un nivel más práctico y aterrizando en la propuesta de esta tesis, la presencia de los principios constructivistas en la planeación –tanto a nivel temático como de diseño, pero también en etapas posteriores- de una exhibición museística es congruente con la concepción del visitante como un agente activo como en el modelo de comunicación dialógico, que es el que se ha elegido aquí.

Me parece que las reflexiones realizadas a lo largo de esta tesis superan lo expuesto en este apartado y es por ello que invito a volver al cuerpo del texto. Si lo que se quiere es profundizar en ideas particular, aun cuando la redacción de esta tesis ha sido de manera muy esquemática y puntual, recomiendo que sea leída como un todo, sin esperar conceptos o ideas aisladas y acabadas. Es importante comprender los vínculos entre las ideas trazadas. Estas conclusiones son entonces más bien un extracto de las más importantes ideas trabajadas.

6.2 Resumen final

De acuerdo a la propuesta construida durante el desarrollo de esta tesis se han llegado a las siguientes recomendaciones y afirmaciones puntuales con respecto a un Museo sobre la Biodiversidad:

-Tomando en cuenta de que la Biodiversidad no es una idea acabada ni un concepto absoluto, un de museo de biodiversidad puede no mostrar precisamente que no existe una única definición, tanto comunicando que existen diferentes concepciones como mostrando que es posible ampliar y modificar la idea que se tiene de Biodiversidad o bien prescindir de ella en algún momento de la historia.

-Es recomendable que para poder llevar a cabo la recomendación anterior, los participantes en el proyecto de un museo de biodiversidad realicen un serio ejercicio de investigación sobre la biodiversidad más allá de lo correspondiente a su desarrollo en ciencia; es muy importante conocer las perspectivas alternativas así como la historia de adopción y evolución de la idea de biodiversidad.

-La cuestión del valor de la biodiversidad es muy importante para el museo, tanto para definir sus objetivos como para el desarrollo de las exhibiciones. La propuesta que aquí se ha planteado recomienda dar lugar a la mayor variedad de valores asimilables a la diversidad biológica (Científico, de uso, utilitario, intrínseco, estético, económico, cultural,

espiritual, potencial, etc.) y abriendo la posibilidad a que los visitantes propongan sus propios valores y/o nuevos valores. Al mismo tiempo debe hacerse claro que los valores que se le asignan a la biodiversidad no son excluyentes unos de otros, podemos valorarla impulsados por diversos motivos.

-Las concepciones alternativas de los visitantes y/o futuros visitantes deben ser tomadas en cuenta todo el tiempo no sólo en la planeación del museo. El conocimiento de qué saben los que visitan el museo nos dará las pistas de qué mostrar y qué no exhibir en el museo, y también de cómo hacerlo. No se busca eliminar o modificar lo que la gente sabe, no debemos suponer de entrada que hay concepciones erróneas sobre la biodiversidad, lo que se plantea es que exista un compartir, un diálogo y una retroalimentación, acrecentar el conocimiento no es algo exclusivo de los visitantes, el museo, el personal del museo, debe estar dispuesto también a aprender y a construir conocimiento constantemente.

- La disposición del personal del museo, de la que se ha hablado en el punto anterior, obedece a uno de los principios constructivistas que se tienen como guías en la planeación del museo. Como se ha mencionado con mayor detalle en esta tesis, estos principios son importantes durante TODO el proceso, incluyendo la elección de la temática de un museo de biodiversidad. Estos principios se resumen en: pensar el fenómeno de conocer como un proceso creativo; tomar en cuenta que una de las metas del museo es convertirse en un sitio propicio para la construcción de significado y no para la mera instrucción de la gente; considerar al visitante como un agente activo que trae consigo sus propias ideas, intereses (su propia agenda), motivos e historia; tener en cuenta de que la construcción del conocimiento es un proceso inherentemente situado, que obedece a un contexto histórico, social, económico… particular; debe fomentarse una comparación entre posibilidades y modelos en vez de ofrecer saberes absolutos; y que el proceso enseñanza-aprendizaje es un esquema conjunto que no se planea de una vez y para siempre, querer que el museo sea un sitio en el que pueda darse este proceso implica que se esté dispuesto a realizar evaluaciones y reconsideraciones constantemente, pruebas de ensayo y error, y un trabajo constante con los visitantes y con todo el personal que labora en la institución, todos son parte del museo, y juntos deben construirlo.

-La posibilidad de que un museo sea construido por los visitantes tiene cabida en esta propuesta. Tenemos el caso de los museos comunitarios, por ejemplo. Sin embargo esta es una posibilidad de las muchas opciones que se pueden adoptar para planear y desarrollar un proyecto de museo.

-El constructivismo en el museo tiene un alto potencial para la investigación, es decir, implementar estrategias y principios constructivistas en el museo y hacer estudios al respecto haría contribuciones importantes al constructivismo en general y además se conformaría una interesante línea de investigación –con nuevas herramientas y vertientes- en museología.

- El carácter del museo de biodiversidad se propone como abierto, ciudadano, plural, dinámico. Con un fondo conservacionista implícito. Se ha pretendido explicar que al final no es una cuestión tanto de conocimientos o conceptos sino de actitudes y vivencias, los contenidos quedan como elementos casi periféricos a nuestro verdadero interés. En el fondo, lo que se quiere compartir y dialogar es la pluralidad misma, el sentido crítico y los valores.

-Es importante que la cuestión de las responsabilidades con respecto a la biodiversidad sea puesta en escena buscando un equilibrio entre mostrar una cruda realidad y una falsa idealización de la situación ambiental actual. Encontrar ese equilibrio sólo puede lograrse trabajando en el museo con visitantes, con la comunidad.

-Siguiendo con el asunto de la responsabilidad no debemos dejar de mencionar que, si bien nos hemos enfocado más en la necesidad del cambio de actitudes de las personas para la conservación de la diversidad biológica, otro elemento que no debe olvidarse en la planeación y desarrollo de un museo es que el objetivo no reside únicamente en fomentar que los visitantes asuman su responsabilidad, sino que existen más actores, como es el caso de las empresas y las instituciones gubernamentales, que también debe haber cabida para estos actores en el museo, también debe invitárseles a dialogar.

- Un museo de biodiversidad debe tener el elemento ciencia dado que el término nació en el medio científico. Esta es una gran oportunidad para que, por medio de la comunicación del tema de diversidad biológica, se lleve a cabo un ejercicio de desmitificación la ciencia. Esto se puede dar de manera implícita al exponer la existencia de posturas alternativas dentro de la misma ciencia o bien mostrando que existen valores diferentes y no menos importantes que los que suelen guiar las justificaciones de investigación en ciencia. Es recomendable exponer los debates y las limitaciones de la actividad científica.

- La planeación de un museo sobre la diversidad biológica requiere estudios de público en el sitio en donde se planea construirlo, investigar sobre el sitio, conocer a la comunidad y sus necesidades y entrevistar a expertos en biodiversidad de la zona. Es por ello que las ideas desarrolladas en esta tesis se han planteado de manera tan abierta, porque son una guía, constituyen directrices para proyectos particulares.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

AHUMADA, H.B.T., *Conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de niños de nivel primaria en el sur, centro y norte de México*. Tesis para obtener el título de Bióloga, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004

BARRAS, R., *Some misconceptions and misunderstandings perpetuated by teachers and textbooks of biology*, Journal of Biological Education (1984) 18 (3).

BELCHER, M., *Exhibitions in Museums*, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 1991.

BEYER (2003) en Reynoso, H.M., "Museos de Ciencia y Sociedad" en Rico-Mansard, L. et al. (coord.), *Museología de la ciencia, 15 años de experiencia*, DGDC-UNAM, 2007, México, D.F.

BIODIVERSITY ASSESSMENT, *Assessing Biodiversity in Strategic Environmental Assessment*, Oral Presentation Scriptum October 2003, http://www-docs.tu-cottbus.de/oekologie/public/files/broering/Assessing_Biodiversity_in_Strategic_Environmental_Assessment.pdf (Vi: agosto, 2010).

BLANDIN, P., *L'Évolution, Muséum National d'Histoire Naturelle*, Ed. Bordas, impreso en Italia, 1996.

BORUN, M., et al., *Naive knowledge and the Design of Science Museum Exhibits*, Curator, 36/3 1993, pp. 201- 216.

CARRILLO- TRUEBA, C. "Seis propuestas para un museo de historia natural del siglo XXI", *Revista Elementos*, BUAP, http://www.elementos.buap.mx/num48/htm/33.htm, (Vi: diciembre, 2010)

CBD, *Perspectiva Mundial sobre Diversidad Biológica 2* de la Secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2006). Montreal, 81 + vii páginas. En www.biodiv.org/GBO2 (Vi: septiembre 2010)

COLL, C., "Constructivismo en la Práctica" en Barberá, E. et al., *El constructivismo en la práctica*, GRAÓ, España, 2000, pp. 11-32.

CUBERO, R., *Perspectivas Constructivistas*, Colección Crítica y Fundamentos. Edit. Graó, España, 2005.

DAGHER, Z., *Verbal Explanations Given by Science Teachers: Their Nature and Implications*, Journal of Research in Sciencie Teaching, Vol. 29, No. 4, pp. 361-374 (1992)

DE MANUEL, J. y R. GRAU, "Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico" en Barberá, E. et al., *El constructivismo en la práctica*, GRAÓ, España, 2000, pp. 143-155

CONABIO, 1998, *La Diversidad biológica en México: estudio de País de 1998*, México. http://www.conabio.gob.mx/institucion/estudio_pais/INICIO.PDF (Vi: agosto, 2010)

CONABIO, 2000. *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.* http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/pdf/ENB.pdf (Vi: agosto, 2010)

CONABIO, 2009, *Informe de Actividades enero 2007-Julio 2009*, Gobierno Federal.

CRAWFORT, B., L.H. PATTEN y C.W. LOCKETT, "Audience and Exhibit Development: A Framework" en *Museum Management and Curatorship*, No.12, 1993, pp. 29-41

DEBHUR (1995) en Ahumada, H.B.T., *Conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de niños de nivel primaria en el sur, centro y norte de México.* Tesis para obtener el título de Bióloga, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.

DE LA GUARDIA; G., *Arquitectura: Museo de la Biodiversidad: Un edificio del siglo XXII*, 26 de agosto, 2008. http://noticias.arq.com.mx/Detalles/10018.html (Vi: agosto, 2010)

DORADO-NÁJERA, A., *¿Qué es la biodiversidad?*, Fundación Biodiversidad, FEADER y Gob. De España. Madrid, 2010. http://www.fundacion-biodiversidad.es/habladebiodiversidad/pdf/que%20es%20la%20biodiversidad.pdf, (Vi: 23 de junio, 2010).

DUENSING, S., "Museo de ciencia y contextos culturales" en la revista electrónica *Sinéctica*, Instituto de Estudios Superiores de Occidente, Guadalajara, Jal., México, No. 28, febrero-julio, 2008, pp. 22-37, http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Historico/Numeros_anteriores06/026 (Vi: enero, 2011).

EHRENFELD, D., "Why put a Value on Biodiversity?" en Wilson, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, pp. 212-126, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989 (Vi: 24 de junio, 2010).

FALK, J., "The contribution of free-choice learning to public understanding of science" en Revista *Interciencia*, Venezuela, Febrero 2002, Vol. 27, No.2, 62-65, http://www.interciencia.org/v27_02/index.html (Vi: enero, 2011).

FALK,J. and M. STORKSDIECK, “Learning science from museums” en *História Ciências*, Saúde-Maguinhos, Vol.12 (suplemento), p.117-143, Rio de Janeiro, 2005.

FERNÁNDEZ-MORENO, Y., *Percepciones ambientales sobre una Reserva ecológica urbana, El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*, Tesis de doctorado, Colegio de la Frontera Sur, 2010.

FRONDIZI, R., *¿Qué son los valores? Introducción a la axiología*, 14ª impresión, FCE, México, 1997.

GESCHÉ-KONING, N., “Museos y enseñanza de las ciencias sociales. Perspectivas de futuro” en *Didáctica de las ciencias sociales*, Iber. No.15, Enero 1998, pp. 7-14

GREGORY, J. Y S. MILLER, *Science in Public: Communication, Culture and Credibility*, Plenum Press, New York, 1998.

HEIN, G.E., *Learning in the museum,* 1998,Routledge, London-N.Y., Ch 8 The Contructivist Museum.

HERNÁNDEZ, F.H., *El museo como espacio de comunicación*, Gijón, Asturias: Trea, 1998.

HOLL, K. et al., *Knowledge and Perception in Costa Rica Regarding Environment, population, and Biodiversity issues*, Conservation Biology, 1995, Vol.9, No.6 (Diciembre), pp. 1548-1558.

HOOPER-GREENHILL, E., “Pasado, presente y futuro de la educación en museos” en Miles, R. (comp.), *El Museo del Futuro*, CNCA-UNAM, México, 1995. 45-59.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información, http://www.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=medu14&c=4011&s=est&e=15 (Vi: 15 de enero, 2011)

LAFUENTE, A., “El Museo como casa de los comunes, nuevas tecnologías y nuevos patrimonios” en la Revista d*e la Asociación Profesional de Museólogos de España*, Vol.10, 2005.

LAPLANT, B., *Teacher’s Beliefs and Instructional Strategies in Science: pushing Analysis Further,* Science Education, 81: 277-294, 1997

LIU, J. et al., *Environmental attitudes of skateholders and their perceptions regarding protected area-community conflicts: A case study in China*, Journal of Environmental Management, 91 (2010) 2254-2262.

MARTÍN-MOLERO, F., *Educación Ambiental*, Letras Universitarias, Editorial Síntesis, Madrid, 1999.

MERINO, G., *Enseñar Ciencias Naturales en el tercer ciclo de la E.G.B.,* colección Carrera Docente, Ed. Aique, 1998.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1 Millennium Ecosystem Assessment: Objectives, Focus, and Approach* – sección vii , 2005, USA. http://www.millenniumassessment.org/documents/document.766.aspx.pdf (Vi: agosto, 2010)

NATIONS, J.D., "Deep ecology meets the developing world", en Wilson, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, pp.79-82, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989, (Vi: 24 de junio, 2010).

NEGRETE-YANKELEVICH, A. *La Divulgación de la Ciencia como Literatura,* colección Divulgación para Divulgadores, DGDC-UNAM, 2008, México.

NORTON, B.G., "Commodity, Amenity and, Morality" en Wilson, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, pp.200-205, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989 (Vi: 24 de junio, 2010).

NORTON, B.G., "Biodiversity: Its Meaning and Value" en Sarkar, S. y A. Plutynsky (eds.), *A companion to the philosophy of Biology*, Blackwell publishing, Australia, 2008, pp. 368-389.

OECD (2010), PISA 2009 *Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)* http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en (Vi: diciembre, 2010).

PÉREZ-SANTOS, E., *Estudio de visitantes en Museos, metodología y aplicaciones*, TREA, Gijón, España, 2000.

PERRY (1993) en Ahumada, H.B.T., *Conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de niños de nivel primaria en el sur, centro y norte de México.* Tesis para obtener el título de Bióloga, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.

POZO, J.I., "La crisis de la educación científica ¿volver a lo básico o volver al constructivismo?" en Barberá, E. et al., *El constructivismo en la práctica*, GRAÓ, España, 2000, pp. 33-46.

REYNOSO-HAYNES, E., "Museos de Ciencia y Sociedad" en Rico-Mansard, L. et al. (coord.), *Museología de la ciencia, 15 años de experiencia*, DGDC-UNAM, 2007, México, D.F.

RODÍGUEZ-CUEVAS, R. Y P. PÉREZ-NAVA, “Percepciones actuales sobre conservación de la biodiversidad y ética ambiental en un área protegida denominada reserva de la biósfera de Huautla, Morelos, patrimonio natural de la humanidad”, X congreso de investigación educativa, área 3, 2009. http://www.docstoc.com/docs/22268231/PERCEPCIONES-ACTUALES-SOBRE-CONSERVACI%C3%93N-DE-LA-BIODIVERSIDAD-Y (Vi: septiembre, 2010)

ROUNDS, J., “Doing Identity Work in Museums” en *Curator*, 49/2, abril 2006, pp. 133-150.

RUYER, R., *Filosofía del valor*, Breviarios del FCE, México, 1969.

SÁNCHEZ-MORA, A.M. *La Divulgación de la ciencia como literatura*, DGDC, UNAM, 1998, México.

SÁNCHEZ-MORA, M.C., *El Museo de las Ciencias como foro educativo,* Rev. Perspectivas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Segunda época, No. 27, 2002, pp. 50-62.

SÁNCHEZ-MORA, M.C., “Los Museos de Ciencia, promotores de la cultura científica” en Revista *Elementos*, Universidad Autónoma de Puebla, No. 53, Vol. 11, marzo-mayo 2004, pp. 35-43.

SÁNCHEZ-MORA, M.C. y J. TAGÜEÑA, “Exhibir y diseñar, ¿para quién?” en Revista *Elementos*, Universidad Autónoma de Puebla, No. 52, Vol. 10, diciembre-febrero 2003-2004, pp. 29-35.

SOULÉ, M.E., "Mind in the Biosphere; Mind of the Biosphere" Wilson, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, pp.465-469. http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989, (Vi: 24 de junio, 2010).

UNESCO-MAB, *Conserving Cultural and Biological Diversity: The Role of Sacred Natural Sites and Cultural Landscapes*, International Sympsium, Francia, 2005. http://www.infoandina.org/node/30049 y http://portal.unesco.org/science/en/ev.php-URL_ID=6889&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html (Vi: agosto, 2010)

UNITED NATIONS, *Convention of Biological Diversity, United Nations Environment Programme*, http://www.cbd.int/cepa/ (Vi: agosto, 2010)

VILLORO, L., *El poder y el valor: fundamentos de una ética política*, FCE, México, 1996.

VILLORO, L., *Creer, Saber y Conocer,* Siglo XXI, 18ª edición, México, 2008.

VODOUHÊ G., et al., “Community perception of biodiversity conservation within protected areas in Benin” en *Forest Policy and Economics*, Vol.12, issue 7, Septiembre 2010.

WAGENSEBERG, J., “In Favor of Scientific Knowledge, the new museums” en Lindqvist, S. (ed.), *Museums of Modern Science*, Nobel Symposium 112, pp. 129-139.

WIGLEB, G., *Ecologically informed values of Biodiversity for Conservation and Restoration*, The Value of Biodiversity, BTU Cottbus, Institute of Environmental Management, 2002, http://www-docs.tu-cottbus.de/oekologie/public/files/Forum/value-rest-12.pdf (Vi: septiembre, 2010).

WILSON, E.O. (ed.), *Biodiversity*, National Academy of Sciences/Smithsonian Institution. NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C., 1988, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=989 (Vi: 24 de junio, 2010)

YAN YIP, D., “Children’s misconceptions on reproduction and implications for teaching” en *Journal of Biological Education* (1998) 33 (1), pp. 21-26.

ANEXOS

TABLA DE CONTENIDOS

A1 Cuestionario para profesores

A2 Resultados del estudio hecho al grupo piloto

I. Sección de caracterización de grupo

Gráfico 1.1 Distribución de género del grupo piloto
Gráfico 1.2 Distribución de edades del grupo piloto
Gráfico 1.3 Distribución del grado de escolaridad del grupo piloto
Gráfico 1.4 Campo de formación de los individuos que conforman el grupo piloto
Gráfico 1.5 Distribución de nivel de docencia que imparte el grupo piloto

II. Sección de preguntas cerradas y de opción múltiple

Gráfico 2.2 Conocimiento de los niveles de biodiversidad
Gráfico 2.1 Familiaridad con los niveles de biodiversidad
Gráfico 2.4 Confrontación de preguntas 3 (negativa) y 4
Gráfico 2.5 Confrontación de preguntas 3 (no contestó) y 4
Gráfico 2.6 Relevancia de algunos tópicos de biodiversidad
Gráfico 2.7 Presupuestos sobre el nivel de interés que algunos tópicos sobre biodiversidad pueden despertar
Gráfico 2.8 Tabulación de importancia del tipo de valor otorgado a la biodiversidad

III. Sección de preguntas abiertas

Notas 3.1 - Pregunta 1

Tabla 3.2 - Notas pregunta 7

Tabla 3.3 - Notas pregunta 9

Tabla 3.4 - Notas pregunta 10

A1

Si lo desea escriba su nombre:

_____

Campo de formación: _____

Gdo. de escolaridad [preparatoria] [licenciatura] [maestría] [doctorado]

Género [Femenino] [Masculino] Edad [35 o menos] [36-45] [46-55] [56- 65] [66 o más]

Nivel(es) de docencia en que imparte [secundaria] [preparatoria] [licenciatura]

La información que pueda proporcionarnos es muy valiosa para nosotros. Esto es solamente un ejercicio de diagnóstico para saber desde dónde partir en el proceso de comunicación del tema de la biodiversidad. Le pedimos que conteste de manera concreta y clara:

1. Para usted, como docente, ¿qué es la biodiversidad?

_____
_____
_____
_____
_____

2. ¿Qué cuestiones de biodiversidad considera que deberían aprender sus alumnos?

_____
_____
_____
_____
_____

3. Se dice que existen niveles de biodiversidad ¿ha oído hablar de ellos? _____

4. Señale la opción que enuncie aquellos niveles que conforman la biodiversidad:

   a) nivel consumidor primario, nivel consumidor secundario, nivel carroñero y nivel degradador.
   b) nivel elemental, nivel secundario y nivel terciario
   c) nivel genético, nivel especie y nivel ecológico.
   d) nivel común, nivel endémico y nivel de estatus desconocido.
   e) Otros _____

5. De las siguientes opciones, elija cuál considera usted más relevante para que aprendan sus alumnos y cuál la que menos :

Más importante	Menos importante	
		La relación del ser humano con la biodiversidad
		Conceptos alrededor de la biodiversidad: endemismo, especie, nicho, etc.
		Redes tróficas y de otros ciclos de interdependencia entre seres vivos, y entre los seres vivos y su medio.
		El valor de la biodiversidad
		Otro:

6. Señale cuál de las siguientes opciones le parece más estimulante y cuál menos estimulante para sus alumnos:

Más estimulante	Menos estimulante	
		La relación del ser humano con la biodiversidad
		Conceptos alrededor de la biodiversidad: endemismo, especie, nicho, etc.
		Redes tróficas y de otros ciclos de interdependencia entre seres vivos, y entre los seres vivos y su medio.
		El valor de la biodiversidad
		El concepto de biodiversidad

7. ¿Qué relación tiene usted con la biodiversidad?

_____
_____
_____
_____

8. Los seres humanos le asignamos valor a la diversidad biológica, ¿cuál considera usted que es el más importante y cuál el menos importante? Señale a continuación:

Más importante	Menos importante	
		Ambiental
		Científico
		Utilitario – económico

		Espiritual
		Cultural
		Otro:

9. ¿Qué temas de biodiversidad le parecen a usted más interesantes?

_____ _____
_____ _____
_____ _____

10. ¿Con qué preconcepciones acerca de la biodiversidad se enfrenta usted en el aula?

_____
_____
_____

Muchas gracias por su colaboración.

A2 RESULTADOS DEL ESTUDIO HECHO AL GRUPO PILOTO

I. Sección de caracterización de grupo

Gráfico 1.1 Distribución de género del grupo piloto

En esta gráfica se muestra la distribución de género del grupo de 49 profesores que accedieron a la encuesta. Como puede observarse, el grupo está dominado por la presencia de individuos del género femenino con un 76% (que en frecuencia serían 37 personas), mientras que sólo encontramos 22% de hombres en el grupo (11 individuos), una persona no registró género, ni nombre que permitiera deducirlo.

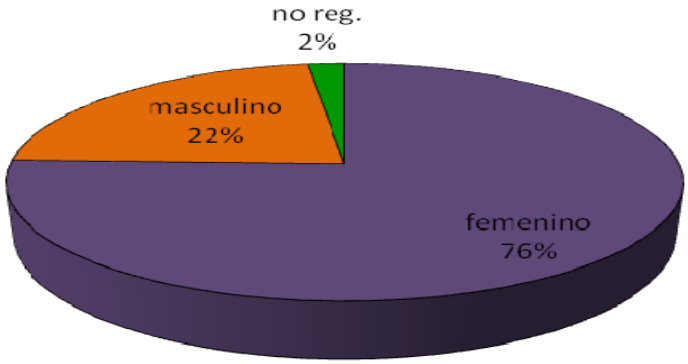
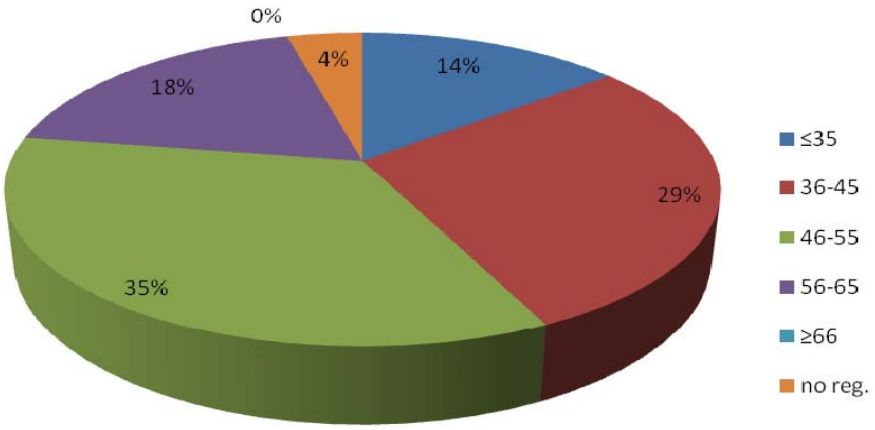


Gráfico 1.2 Distribución de edades del grupo piloto



En la presente gráfica puede observarse la distribución de edades (en rangos) de nuestro grupo piloto de 49 profesores. La mayor presencia la tienen las personas de entre 46 y 55 años de edad con un 35% (17 personas), seguido por el rango de entre 36 y 45 años de edad (14 personas). No hubo profesores de más de 66 años presentes.

Gráfico 1.3 Distribución del grado de escolaridad del grupo piloto

En este gráfico de pastel es posible observar que más de la mitad de los individuos del grupo piloto tienen nivel licenciatura concluida, mientras que un 35% tienen maestría (17 personas). Únicamente 3 personas, que corresponden al 6% tienen nivel doctorado concluido, y 3 personas no registraron su nivel de escolaridad.

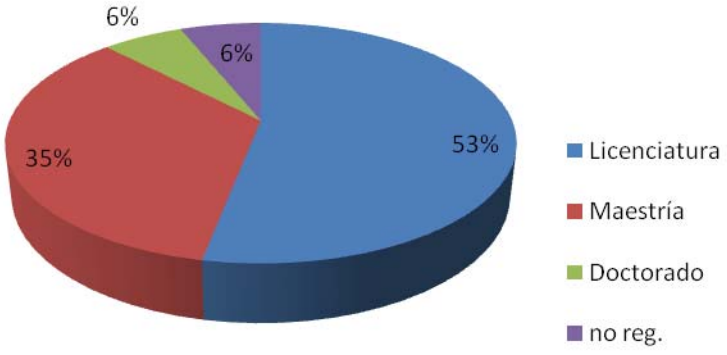
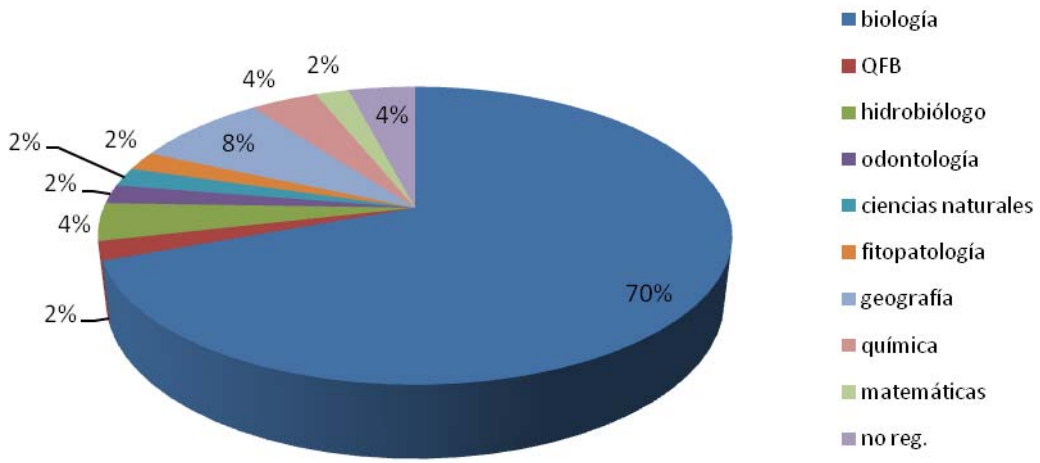


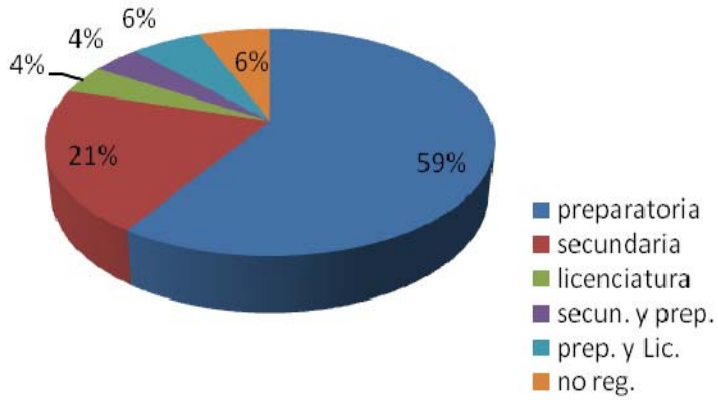
Gráfico 1.4 Campo de formación de los individuos que conforman el grupo piloto



En el gráfico se hace evidente la dominancia de los profesores que tienen estudios en biología, el 70% corresponde a 34 individuos. En segundo lugar, con un 8%, están los individuos que tienen estudios en geografía.

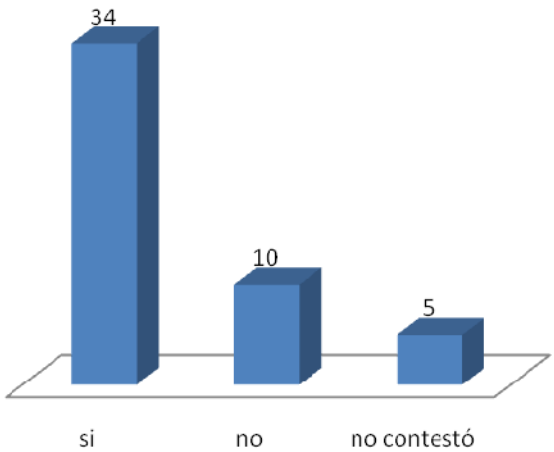
Gráfico 1.5 Distribución de nivel de docencia que imparte el grupo piloto

El nivel que más imparten los individuos del grupo estudiado es el de preparatoria (más de la mitad de los entrevistados). Seguido por el nivel secundaria con un 21%.



II. Sección de preguntas cerradas y de opción múltiple

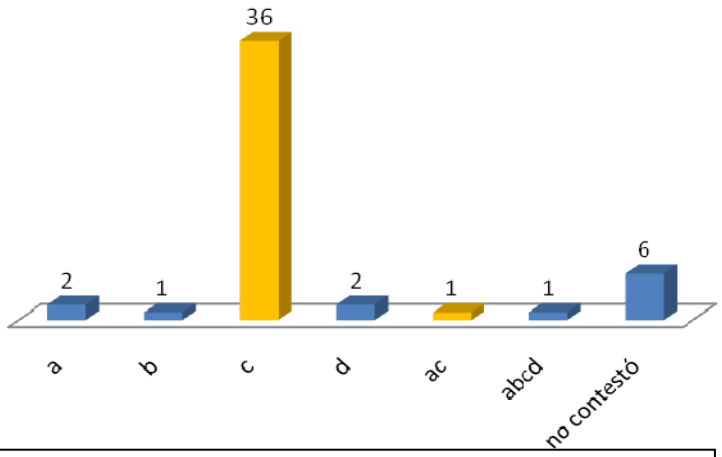
Gráfico 2.1 Familiaridad con los niveles de biodiversidad



Se dice que hay niveles de biodiversidad ¿ha oído hablar de ellos?

Aquí se presentan las respuestas a la pregunta No. 3 de la encuesta. De los 49 individuos encuestados, 34 de ellos contestaron haber escuchado acerca de los niveles de biodiversidad; 10 respondieron negativamente y 5 no contestaron la pregunta.

Gráfico 2.2 Conocimiento de los niveles de biodiversidad



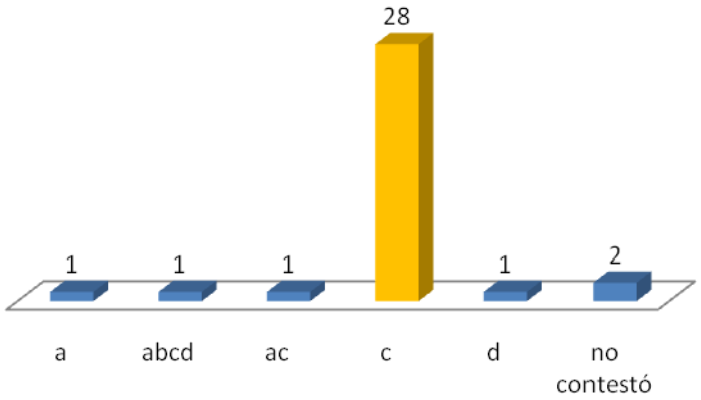
En esta pregunta de opción múltiple encontramos que contestaron correctamente 36 de los 49 encuestados. Aunque esta pregunta tenía como objetivo mostrarnos si los encuestados conocen los niveles de biodiversidad que se manejan, aún puede ser que la respuesta "c" –la respuesta correcta- sea elegida por azar.

Señale la opción que enuncie los niveles que conforman la biodiversidad.

Siendo las probables respuestas las siguientes:

a) nivel consumidor primario, nivel consumidor secundario, nivel carroñero y nivel degradador.
b) nivel elemental, nivel secundario y nivel terciario
c) nivel genético, nivel especie y nivel ecológico ← **Respuesta correcta**
d) nivel común, nivel endémico y nivel de estatus desconocido.
e) Otros _____

Gráfico 2.3 Confrontación de preguntas 3 (afirmativa) y 4



Señale la opción que enuncie los niveles que conforman la biodiversidad.

Respuestas a la pregunta No.4 de todos los que contestaron afirmativamente a la pregunta No.3. Es decir, aquí se presentan las opciones elegidas para responder a cuáles son los niveles que conforman la biodiversidad cuando los individuos respondieron que SÍ han oído hablar de los niveles de biodiversidad. Sólo 28 de los 34 individuos que dijeron haber escuchado hablar de los niveles de biodiversidad señalaron efectivamente cuáles son éstos. Esta pregunta nos sugiere que al menos 6 individuos que pudimos considerar como sapientes de los niveles de biodiversidad realmente no los conocen. Aún así, de los 28 que contestaron adecuadamente pueden haber "atinado" a la respuesta correcta, como creemos que fue el caso de los 5 individuos que respondieron "c" (la respuesta correcta) aún cuando afirmaron no haber oído acerca de los niveles de biodiversidad (vea tabla 2.4), o incluso de los 3 individuos que no contestaron la pregunta 3 y sí acertaron a la pregunta 4 (vea tabla 2.5).

Gráfico 2.4 Confrontación de preguntas 3 (negativa) y 4

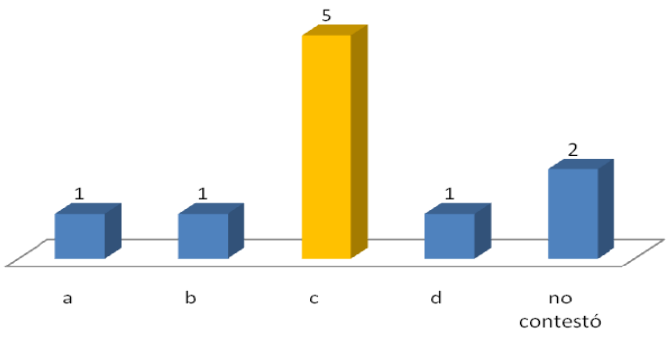


Gráfico 2.5 Confrontación de preguntas 3 (no contestó) y 4

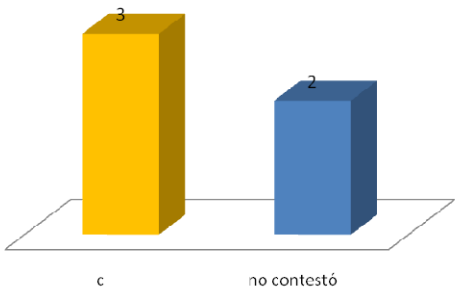


Gráfico 2.6 Relevancia de algunos tópicos de biodiversidad

En la pregunta No. 5 se les solicitó a los encuestados elegir cuál (entre los presentados) es el tópico más relevante y cuál el menos relevante para que aprendieran sus alumnos.

Los tópicos eran los siguientes:

r) Relación del ser humano con la biodiversidad

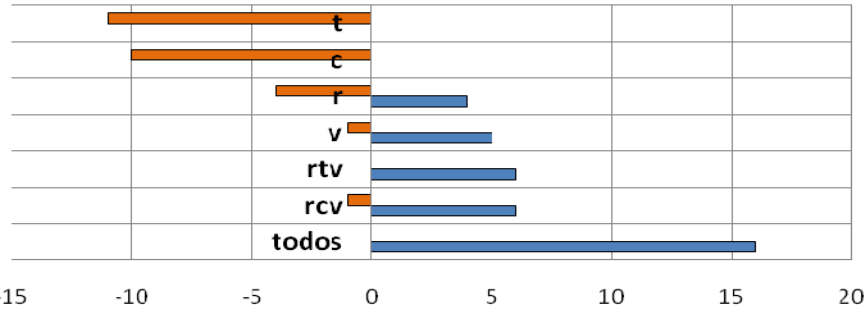
c) Conceptos alrededor de la biodiversidad: endemismo, especie, nicho, etc.

t) Redes tróficas y otros ciclos de interdependencia entre seres vivos, y entre éstos y su medio.

v) El valor de la biodiversidad

o) Otro _____

A continuación se presentan las respuestas con mayor frecuencia:



	todos	rcv	rtv	v	r	c	t
Menor relevancia	0	-1	0	-1	-4	-10	-11
Mayor relevancia	16	6	6	5	4	0	0

Se esperaba que las respuestas se dieran eligiendo sólo la opción más y la menos importante, sin embargo las respuestas de los individuos encuestados constaban tanto de elecciones particulares como de combinaciones de los tópicos presentados.

Sin considerar a los individuos que eligieron todos los tópicos como relevantes, las combinaciones de los tópicos rcv y rtv fueron las que más profesores eligieron como relevantes, como es evidente, tenemos como constantes la relación del ser humanos con la biodiversidad y el valor de la biodiversidad, y además la tercera frecuencia más alta fue precisamente de éste último tópico. En total 21 indiviuos mencionaron, solamente o en combinación con otros tópicos, la relación de la biodiversidad con el ser humano como el más importante y, de la misma manera, 23 en total consideraron el valor de la biodiversidad como un o uno de los temas más importantes.

En cuanto al menos importante, la frecuencia más alta fue para el tópico de redes tróficas y otros ciclos, seguido por los conceptos alrededor de la biodiversidad. El primero fue mencionado en 13 ocasiones, sólo o combinado con otros; en el caso del tópico de redes tróficas y ciclos fueron 12 las personas que lo mencionaron.

Gráfico 2.7 Presupuestos sobre el nivel de interés que algunos tópicos sobre biodiversidad pueden despertar

En la pregunta No. 6 se hizo de nuevo una solicitud de elección de ciertos tópicos según lo estimulantes o poco estimulantes que pudieran ser para los estudiantes.

Los tópicos eran los siguientes:

r) Relación del ser humano con la biodiversidad

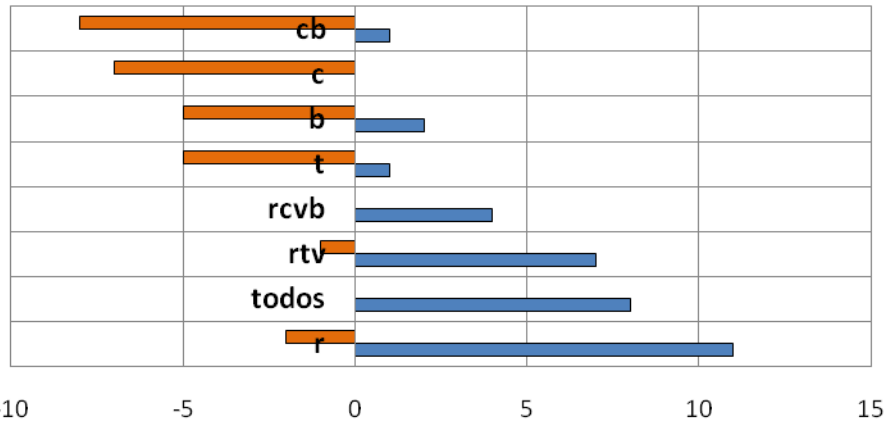
c) Conceptos alrededor de la biodiversidad: endemismo, especie, nicho, etc.

t) Redes tróficas y otros ciclos de interdependencia entre seres vivos, y entre éstos y su medio.

v) El valor de la biodiversidad

b) El concepto de biodiversidad

En este caso también encontramos respuestas de elección de un solo tópico para señalar tanto el más como el menos estimulante, pero también hubo que hacer elección de los tópicos o combinaciones de ellos con una mayor frecuencia, como podemos verlo a continuación:



	r	todos	rtv	rcvb	t	b	c	cb
Menos estimulante	-2	0	-1	0	-5	-5	-7	-8
Más estimulante	11	8	7	4	1	2	0	1

En este caso las respuestas más frecuentes para enunciar el tópico más estimulante fueron, en primer lugar, la relación del ser humano con la biodiversidad, seguido (sin considerar a los que eligieron todos los tópicos) por la combinación de los tópicos r, t y v, es decir, la relación ser humano-biodiversidad, redes tróficas y otros ciclos, y el valor de la biodiversidad. En el caso de la relación del ser humano con la biodiversidad tiene una mención de 33 ocasiones, incluyendo tanto los que mencionaron el tópico de manera específica como los que la eligieron combinada con otros tópicos. En este mismo marco para el tópico de redes tróficas la frecuencia neta fue de 13 ocasiones, y el valor de la biodiversidad fue mencionado 22 veces.

En el caso de los tópicos menos interesantes, la mayor frecuencia fue para la combinación de los tópicos de los conceptos alrededor de la biodiversidad y el concepto de biodiversidad, le siguen estos tópicos tomados por separado. En el caso de estos dos tópicos, fueron mencionados, tanto por separado como en combinación con otros, el de conceptos alrededor de la biodiversidad, en 19 ocasiones, mientras que el concepto de biodiversidad, se encontró 18 veces.

Gráfico 2.8 Tabulación de importancia del tipo de valor otorgado a la biodiversidad

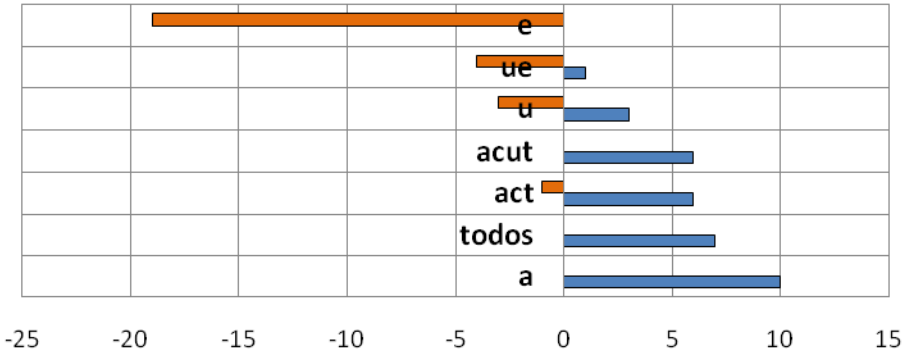
La pregunta No.8 solicita al encuestado elegir cuál es el más y cuál es el menos importante de una lista de valores que otorgamos a la biodiversidad.

Las opciones sujetas a elección fueron las siguientes:

a) ambiental
u) utilitario
t) cultural
c) científico
e) espiritual
o) otro

En el mismo tenor que las respuestas anteriores, se encontró que las respuestas se dieron tanto de manera puntual, eligiendo sólo una de las opciones para señalar el valor más importante y otra para elegir el menos importante; como combinaciones de las diferentes opciones o incluso gradación de las respuestas. En este último caso se identificaron las opciones que corresponden a los extremos para considerarse como las respuestas que se solicitaron.

A continuación se presentan las respuestas más frecuentes:



	a	todos	act	acut	u	ue	e
Menos importante	0	0	-1	0	-3	-4	-19
Más importante	10	7	6	6	3	1	0

La frecuencia más alta para responder al valor más importante la obtuvo la opción del valor ambiental, y sin considerar la frecuencia de la elección de todos los tópicos, la que le sigue es la combinación del valor ambiental, el científico y el cultural. En el caso del valor ambiental, se le mencionó en total (tanto en singular como en combinaciones) en 32 ocasiones; el valor científico fue mencionado 23 veces y el cultural 17 veces.

En el caso de los valores que se consideraron menos importantes, el que presentó una notoria preferencia fue el valor espiritual con una frecuencia de 19, y una frecuencia total (en solitario o en combinación con otros valores) de 33 menciones. El segundo lugar lo obtuvo la combinación del valor espiritual con el valor utilitario con una frecuencia de 4. El valor utilitario tuvo una mención total de 11 ocasiones y el valor cultural tuvo también 11 menciones en total.

III. Sección de preguntas abiertas

Notas 3.1 Notas sobre las respuestas a la pregunta No. 1: Para usted como docente, ¿qué es la biodiversidad?
Las respuestas que dieron los integrantes del grupo piloto pueden agruparse en 7 principales tendencias:

a) Considerar a la biodiversidad como todas las diferentes formas de vida en el planeta, algunos haciendo especial énfasis en la palabra “especies”, y también reconociendo a la biodiversidad como los seres vivos que existen y que ha existido en el pasado.
b) Biodiversidad es la forma en la que se manifiesta la vida en el planeta, mencionando que existen varios niveles que la conforman (haciendo o no explícitos cuáles son estos).
c) Biodiversidad es el número de especies presentes en un territorio dado
d) Biodiversidad es la variedad de seres vivos y sus interacciones
e) Biodiversidad es la variedad de seres vivos, y se considera el aspecto genético como origen de tal variación o como factor que también varía.
f) Biodiversidad son los organismos, es la clasificación de plantas y animales
g) Biodiversidad es el resultado de la evolución.

Por supuesto que las respuestas han sido mucho más variadas y detalladas en muchos casos, sin embargo la idea general que contienen puede colocarse en alguna de las tendencias presentadas. De éstas últimas la que tuvo una mayor presencia en las encuestas fue la tendencia (a) con 26 menciones, seguida por la tendencia del inciso (f) que se encontró en 7 de los encuestados. La tercera directriz más frecuente fue la de la biodiversidad como una forma de manifestación de la vida en el planeta que incluye varios niveles (b) con una frecuencia de 5 menciones.

Tabla 3.2 Notas sobre las respuestas a la pregunta No. 2: ¿Qué cuestiones de biodiversidad considera que deberían aprender sus alumnos?

En el caso de esta respuesta también se encontró una gran variedad de ellas, pero las más frecuentes caen básicamente en las siguientes respuestas generalizadas:

Tendencias generales de respuesta	Frecuencia de mención
Aquellas que se refieren al origen de la biodiversidad, a los procesos y factores por los cuáles ésta se da.	15
Aquellas que enfatizan la relevancia de la conservación de la biodiversidad	12
Las que dan una alto peso a la importancia ecológica de la biodiversidad	10
Las que se enfocan a la necesidad de reconocer las formas de aprovechamiento de la biodiversidad, de la biodiversidad como recurso natural	8
Las respuestas que apuntan a la enseñanza de la problemática relacionada con la biodiversidad, principalmente (y más frecuentemente apuntada) la extinción.	8
Las que señalan la importancia del estudio y comprensión de la distribución de la biodiversidad	6
La enseñanza de la metodología que se utiliza para medir la biodiversidad	6

Tabla 3.2 Notas sobre las respuestas a la pregunta No. 7: ¿Qué relación tiene usted con la biodiversidad?
De las respuestas obtenidas, las más frecuentes eran las que básicamente se referían a:

Tendencias generales de respuesta	Frecuencia de mención
Señala la relación dada debido a que se considera parte de la biodiversidad	16
En función de que trabaja con la biodiversidad, investigando, comunicando, educando sobre ella	15
Una relación de dependencia que tiene el ser humano de la biodiversidad	14
Se menciona la relación de conservación que debe mantener con la biodiversidad	8
Menciona una relación de respeto hacia la biodiversidad	5

Tabla 3.3 Notas sobre las respuestas a la pregunta No. 9: ¿Qué temas de biodiversidad le parecen a usted más interesantes?
Una vez más se presentan las respuestas generales que engloban a las respuestas más frecuentes de los encuestados:

Tendencias generales de respuesta	Frecuencia de mención
El origen, las causas de la biodiversidad (también incluye el origen de la vida)	15
La evolución, la adaptación y temas relacionados a estos dos	11
El respeto que debe tenerse para mantener la biodiversidad, la conservación	10
La distribución de la biodiversidad, temas de biogeografía	8
Las interrelaciones entre los seres vivos, cadenas tróficas, relaciones intra- e interespecíficas	8
Endemismo	7

Tabla 3.4 Notas sobre las respuestas a la pregunta No.10: ¿Con qué preconcepciones acerca de la biodiversidad se enfrenta usted en el aula?

En esta pregunta se encontró una mayor diversidad de respuestas que en las anteriores, y una menor frecuencia en éstas, pareciera que los profesores recordaron algunos casos específicos. Sin embargo a continuación se presentan las respuestas o ideas generales de fondo que se encontraron en ellas que resultaron más frecuentes.

Tendencias generales de respuestas	Frecuencia de mención
Preconcepciones que tienen que ver con una limitada visión de los seres vivos, como tener una idea de biodiversidad relacionada sólo a la fauna, a mamíferos, a vertebrados. Cuando mucho a flora y fauna, con dificultades para considerar a los seres vivos microscópicos como seres vivos que forman parte de la biodiversidad.	16
Preconcepciones que alertan sobre la visión antropocéntrica de los alumnos: ver al hombre como dueño y señor de la tierra y sus recursos, la biodiversidad como un bien inagotable a su servicio, pensar que los seres humanos son LOS seres vivos por excelencia, los más adaptados o más evolucionados, tener una idea de biodiversidad con formas antropomórficas.	7
Confusiones generales sobre la taxonomía de los seres vivos y los mecanismos que se dan entre ellos: confusión incluso a nivel reino, tener como posible la cruza de especies muy lejanas, no considerar en absoluto la base genética de la biodiversidad, pensar que los seres vivos evolucionan a voluntad.	5
Preconcepciones o malos entendidos por tener en el fondo una visión teleológica de la naturaleza, o bien por persistencia y traslado de las concepciones religiosas al área de las ciencias.	4
Ideas de lejanía de la biodiversidad, de sentirla una situación ajena a la realidad diaria del alumno: como identificar a la diversidad biológica con los seres que encontramos en el zoológico o en los canales de vida salvaje; considerar que la biodiversidad es lo que encontramos en el campo, que los seres humanos no la afectan.	4