

APROXIMACIÓN SISTÉMICA PARA LA CREACIÓN DE EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE ITINERANTES -EAI-

RODRIGO GÓMEZ ALVIS

Esta investigación corresponde al trabajo de grado para la obtención del título de Maestría en Ingeniería. Con la asesoría de MSC. María del Rosario Atuesta Venegas.

UNIVERSIDAD EAFIT
Mayo de 2015

1 Contenido

1	RESUMEN	3
2	INTRODUCCIÓN	4
3	ESTADO DEL ARTE DEL TEMA EN COLOMBIA.....	5
3.1	EXPERIENCIA MALETAS DIDÁCTICAS DEL MUSEO DEL ORO	5
3.2	OTRAS EXPERIENCIAS.....	6
4	OBJETIVOS	7
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	7
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
5	REFERENTES CONCEPTUALES.....	8
5.1	APRENDIZAJE EXPERIENCIAL	8
5.2	MUSEOGRAFÍA	8
5.3	PARADIGMA EMERGENTE	10
5.4	CONCEPTO DE ITINERANCIA.....	12
5.5	APROXIMACIÓN SISTÉMICA	13
6	PROPUESTA PARA LA APROXIMACIÓN SISTÉMICA PARA LA CREACIÓN DE EAI	14
6.1	PROCESO 1. TEMÁTICA.....	15
6.2	PROCESO 2. CARACTERIZACIÓN	15
6.3	PROCESO 3. GUIÓN MUSEOLÓGICO	16
6.4	PROCESO 4. OBJETIVO DE APRENDIZAJE.....	17
6.5	PROCESO 5. GUIÓN DE CONTENIDO	17
6.6	PROCESO 6. LINEAMIENTOS DE DISEÑO	18
6.7	PROCESO 7. GUIÓN MUSEOGRÁFICO	18
6.8	PROCESO 8. DISEÑO	19
6.9	PROCESO 9. PRODUCCIÓN	19
6.10	PROCESO 10. PRUEBAS DE USUARIO	20
6.11	PROCESO 11. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	21
7	APLICACIÓN DEL MODELO SISTÉMICO PARA EAI.....	21
7.1	PROCESO 1. TEMÁTICA.....	22
7.1.1	COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES QUÍMICAS DEL AGUA.....	23
7.1.2	AGUA Y LOS SERES VIVOS.....	23
7.1.3	EL AGUA Y EL ORIGEN DE LA VIDA	23

7.1.4	CICLO HÍDRICO	23
7.1.5	ECOSISTEMAS	23
7.1.6	RECURSOS HÍDRICOS	24
7.1.7	AGUA POTABLE	24
7.1.8	VIDA EN UNA GOTA DE AGUA	24
7.1.9	FUTURO DEL PLANETA AZUL Y CONSERVACIÓN Y PRÁCTICAS AMBIENTALES.....	24
7.2	PROCESO 2. CARACTERIZACIÓN	25
7.3	PROCESO 3. GUIÓN MUSEOLÓGICO	28
7.3.1	OBJETIVO GENERAL DE LA EAI.....	28
7.3.2	OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA EAI	28
7.3.3	CONCEPTO.....	28
7.3.4	PLAN TEMÁTICO	29
	CONTENIDO: AGUA: ORIGEN Y VIDA.....	29
	CONTENIDO: H2O: LA NATURALEZA DEL AGUA.....	30
	CONTENIDO: ECOSISTEMAS	30
	CONTENIDO: AGUA Y SOCIEDAD.....	30
	CONTENIDO: FUTURO DEL PLANETA AZUL	31
7.4	PROCESO 4. OBJETIVO DE APRENDIZAJE.....	32
7.4.1	ESTRATEGIA PEDAGÓGICA Y LINEAMIENTOS CONCEPTUALES	32
7.4.2	MARCO CONCEPTUAL PARA EL DESPLIEGUE DE LA EXPOSICIÓN ITINERANTE	32
7.5	PROCESO 5. GUIÓN DE CONTENIDO	35
7.5.1	LINEAMIENTOS COMUNICATIVOS Y NARRATIVOS.....	35
7.6	PROCESO 6. LINEAMIENTOS DE DISEÑO	37
7.7	PROCESO 7. GUIÓN MUSEOGRÁFICO	40
7.8	PROCESO 8. DISEÑO	46
7.9	PROCESO 9. PRODUCCIÓN	50
7.10	PROCESO 10. PRUEBAS DE USUARIO	57
7.11	PROCESO 11. ANÁLISIS DE RESULTADOS	58
8	CONCLUSIONES	60
9	BIBLIOGRAFÍA	62

1 RESUMEN

En un contexto general, una experiencia de aprendizaje hace referencia a la vivencia de un acontecimiento que permite la obtención de un conocimiento específico. Dentro de la clasificación de las experiencias de aprendizaje se encuentran entre otras las experiencias con metodologías museográficas de primera, segunda y tercera generación. La producción de experiencias de aprendizaje en el contexto museográfico de tercera generación incorpora las emociones, sensaciones e interacción como hitos correlacionados de la efectividad en la transmisión de la intencionalidad comunicativa o modificación de un comportamiento determinado. La itinerancia en la experiencia de aprendizaje, establece la factibilidad de trasladar la experiencia de un lugar a otro sin afectar la naturaleza de la misma, ajustándose al contexto social donde se presenta.

Este proyecto estructuró una aproximación sistémica a la creación de Experiencias de Aprendizaje Itinerantes –EAI- desde los siguientes procesos: Temática, Guión Museológico, Objetivo de aprendizaje, Guión de contenido, Lineamientos de diseño, Guión Museográfico, Diseño, Producción, Pruebas de usuario y Análisis de resultados. Esta fue verificada a través de la realización del proyecto “DISEÑO DEL MUSEO DE AGUA ITINERANTE Y DE UN PROTOTIPO DE UN KIT PEDAGÓGICO ASOCIADO AL PROGRAMA” en el marco de un convenio de ciencia y tecnología entre la Universidad EAFIT y la Fundación EPM.

En el proyecto se desarrolló una EAI, a la que se conoce como Kit Operación Sumérgete; con esta EAI se desarrollaron actividades de apropiación de la ciencia en el tema del Agua, con una cobertura de 4.500 niños durante 2014; los resultados de la primera validación fueron aplicados para la implementación de la versión 2 de la EAI; de la cual se realizaron 10 kits Operación Sumérgete para ampliar la disponibilidad de los KIT en el Museo del Agua de EPM.

PALABRAS CLAVES:

Aprendizaje Experiencial: circunstancia o acontecimiento vivido por una persona.

Aprendizaje: acción de adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia.

Interacción: actividad de relacionamiento recíproco o bidireccional entre sujetos, elementos y/o dispositivos.

2 INTRODUCCIÓN

Captar la atención, comunicar una idea, influir en un comportamiento son retos comunes de la educación y el mercadeo [1]; en una sociedad donde la oferta de información es abundante, creciente y multi-formato se hace cada vez más relevante la investigación en nuevas alternativas tecnológicas para soportar procesos de comunicación que logren cautivar al menos por un momento las mentes de las personas; ¿Cómo cautivar mentes dispersas en la marea de multi-contenidos? A diferencia de los publicistas o profesionales en mercadeo, los docentes en la educación presencial tienen una ventaja táctica para comunicar. Cuentan con un público objetivo segmentado y confinado en un mismo espacio, por un tiempo determinado. Es por esto que este trabajo se centra en construir un modelo sistémico para la creación de Experiencias de Aprendizaje Itinerantes –EAI-, como una alternativa comunicativa dirigida a apoyar procesos de apropiación de la ciencia en variados públicos que visitan museos interactivos sobre ciencia y tecnología.

La experiencia per se, evoca desde la emocionalidad y la actividad social del ser humano; provoca desde el inconsciente la asociación de los sentidos con vivencias y eventos que pueden ser direccionados hacia una finalidad cognitiva específica [2], [3]. De ahí, que como estrategia para el aprendizaje la experiencia deberá comprender la relación entre las expectativas culturales, sean rituales o lúdicas, y generacionales del contexto social donde será presentada.

En el proyecto la EAI fue considerada como una herramienta pedagógica, didáctica y de entretenimiento soportado en cuatro ejes transversales: (1) El contenido, enmarcando las fronteras del alcance conceptual. (2) Las mecánicas de interacción, que enlazan el proceso cognitivo con la emoción y/o las sensaciones. (3) El diseño, representando el medio literal para derivar en la emoción y/o sensación (asombro, curiosidad, acción, recordación). (4) Las métricas, como herramientas que favorecen el auto-aprendizaje, permitiendo ampliar, actualizar o modificar la experiencia, según las condiciones del contexto social donde se presenta. A su vez se asume a la experiencia como un elemento intangible derivado de la acción con una dinámica propia en cada uso.

Como parte de las acciones del Museo del Agua de EPM, se plantea la necesidad de desarrollar materiales y recursos educativos que permitan la proyección del Museo a los municipios antioqueños, que por su distancia con Medellín, no hacen viable el desplazamiento de docentes y estudiantes a la ciudad, en busca de experiencias que les ayuden a desarrollar actividades que propendan por la apropiación social de la ciencia y la tecnología. Es así, como este proyecto parte de la interrogante ¿Cómo modelar de manera sistémica la producción de EAI, integrando todos los componentes tanto tecnológicos como de aprendizaje?

3 ESTADO DEL ARTE DEL TEMA EN COLOMBIA

3.1 EXPERIENCIA MALETAS DIDÁCTICAS DEL MUSEO DEL ORO

Los primeros casos documentados de experiencias pedagógicas itinerantes fueron las experiencias derivadas de las Maletas Didácticas del Museo del Oro (del Banco de la República), primera entidad que en Colombia asumió este tipo de programas.

El programa fue iniciado en la mitad de la década de los '90, con unas primeras 'maletas', cuyo objetivo fue apoyar la labor de los docentes, en sus clases, con réplicas de materiales de arqueología precolombina, que a la vez que crearan un atractivo para los estudiantes y establecieran en éstos, un acercamiento hacia los valores propios de la identidad cultural. Esta era una primera forma de superar las láminas de los libros o los incipientes videos. En su primera fase, esta actividad logró superar el reto de pasar el 'museo de vitrina de EAI' al 'museo activo'.

Las evaluaciones que en el momento fueron realizadas indicaron la necesidad de establecer un acercamiento previo con los docentes que más adelante manejarían las maletas en sus establecimientos, para romper unos paradigmas existentes sobre su idea de los museos, simbolizados por la restricción ¡NO TOCAR!



Ilustración 1: Exhibición de museo interactivo (The History Blog, 2014).

Con el paso del tiempo, y a través de una evaluación permanente, que implicó la apropiación de una metodología adecuada para el diseño de las maletas didácticas [4], se fueron reestructurando las maletas para incorporar en ellas actividades didácticas al amparo de los esquemas de interacción pedagógica.

En la actualidad el Museo del Oro, opera 10 maletas diferentes:

- La música de la vida.
- Amazonas y Juego Amazonas.
- Nariño: arte prehispánico.

- Los muiscas, sociedades prehispánicas.
- Noticias de 16.000 años.
- Calima: narraciones indígenas, animales míticos.
- Cauca, espejo de la diversidad de Colombia.
- Quimbaya: el cuerpo es cultura.
- Los zenúes y el manejo del medio ambiente.
- Juego Zenúes: los señores del agua.



Ilustración 2: EAI los Zenúes y el Manejo del Medio Ambiente (Tezio, 2014).

Uno de los retos mayores para estas maletas didácticas fue el de establecer una validez que superara el entorno local del tema. Lograr que el Arte Prehispánico de las culturas del sur del país, fuera atractivo y pedagógicamente válido para los estudiantes de cualquier municipio de la Costa Atlántica, resultado que fue obtenido al interpretar la identidad cultural nacional, como el resultado de la interacción de las identidades regionales.

3.2 OTRAS EXPERIENCIAS

Existen en el ecosistema de herramientas de aprendizaje elementos como cartillas o libros que recopilan y presentan actividades para realizar en el contexto de las clases; no obstante, estas herramientas no fueron consideradas como EAI debido a que no son acompañadas con el mínimo de elementos físicos necesarios para la realización práctica de las actividades, y por tanto el concepto de *experiencia* es muy reducido.

Una EAI se deriva de la interacción del usuario, la experiencia de aprendizaje se traslapa a este punto con una experiencia museográfica, la cual direcciona los medios tecnológicos digitales y/o analógicos necesarios para la realización de las actividades presentadas.

Contextualizando el objeto de la tecnología como una condición necesaria pero no suficiente para configurar una EAI, es considerado por los museólogos un error craso confundir el protagonismo de la experiencia con el de la tecnología. Este tópico será claramente diferenciado cuando se presente el paradigma emergente de la espectacularidad tecnológica.



Ilustración 4: EAI Maleta didáctica Los Muiscas y su Organización Social (Tezio, 2014).

4 OBJETIVOS

El proyecto plantea los siguientes objetivos:

4.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un modelo sistémico que oriente el diseño y producción de Experiencias de Aprendizaje Itinerantes, que integre todos los parámetros necesarios para mantener la estructura de un aprendizaje experiencial.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Revisión de referentes museográficos, que definan los parámetros que componen una EAI.
2. Proponer un modelo sistémico acorde con los requisitos para la implementación de una EAI desde la perspectiva museográfica.
3. Validar el modelo propuesto con la producción de una EAI.

5 REFERENTES CONCEPTUALES

5.1 APRENDIZAJE EXPERIENCIAL

El concepto de aprendizaje experiencial, parte de entender la generación del conocimiento por la transformación de la experiencia [5]. Dentro de las actividades detonantes de la experiencia, se destacan las vivencias manuales, artísticas, lúdicas y en general aquellas que involucran una situación donde el aprendizaje se presenta desde la emocionalidad y en un contexto pragmático para un fin específico. Las vivencias reflexionadas de manera sistémica direccionadas hacia el conocimiento, conducen hacia aprendizajes profundos y significativos. [6]

Los aprendizajes significativos son relacionados por la mayoría de las personas con actividades muy diferentes al estudio formal. El aprendizaje fuera del aula de clase ha sido un modelo de aprendizaje fundamental. En la sociedad del conocimiento en la que vivimos actualmente, se producen y generan estímulos entre los cuales se encuentra la necesidad de interactuar como un todo conceptual, en forma sincronizada, de recorrer un camino que permita la permeabilidad entre experiencias y saberes y que conduzca al enriquecimiento mutuo del individuo y la sociedad.

5.2 MUSEOGRAFÍA

La aplicación de técnicas museográficas son de gran utilidad para generar el aprendizaje experiencial; a continuación se presentan dos definiciones alrededor del concepto Museografía:

La Museografía por otro lado, se va de lo teórico a lo práctico. *“El museógrafo se enfoca en disponer de las obras de arte de tal forma que haya un discurso visual basado en un discurso conceptual, en un espacio determinado. El disponer de las obras conlleva una serie de materiales tanto para una buena apreciación y una correcta interpretación de lo que se está viendo. El museógrafo trabaja de la mano con el curador para lograr estos objetivos”* [15].

Y esta otra:

“La museografía da carácter e identidad a la exposición y permite la comunicación hombre/objeto; es decir, propicia el contacto entre la pieza y el usuario de manera visual e íntima, utilizando herramientas arquitectónicas y museográficas y de diseño gráfico e industrial para lograr que éste tenga lugar. Se trata de la puesta en escena de una historia que quiere contar el curador (a través del guion) por medio de los objetos disponibles (la colección). Tiene como fin exhibir el testimonio histórico del ser humano y de su medio ambiente para fines de estudio y/o deleite del público usuario.

Con base en la adecuada presentación del guion, logra crear diversas lecturas en un recorrido aparentemente único dentro de un espacio definido. Se logran tantas visitas y tan

distintas como los gustos y conocimientos de los usuarios sean estos niños, estudiantes, historiadores, religiosas, artistas o arquitectos.

Debido a que la exhibición de la colecciones aumenta el riesgo de deterioro de las mismas, la museografía también debe garantizar su adecuada conservación y preservación. Por este motivo es muy importante diseñar montajes que permitan proteger los objetos y así asegurar su permanencia para las futuras generaciones” [15].

Como se puede inferir son definiciones enmarcadas en el concepto clásico del Museo, válidas en sí mismas, pero descontextualizadas de la realidad de los museos del siglo XXI, al no involucrar ningún nivel de interacción, de actividad, de participación o las características de la denominada tercera generación de los museos hoy centros interactivos del conocimiento y/o entretenimiento.

La museografía moderna busca superar el estrecho campo que anteriormente tenía asignado. Pasa de ser una actividad orientada a la puesta en escena, de los elementos físicos (o decorativos) de una exhibición, a ser el elemento mediador en la comunicación cultural y en la interacción didáctica que se debe dar en cualquier exposición. En otras palabras: la museografía aporta los medios para que los objetos de una exposición superen su simple condición física o conceptual y adquieran la dimensión dialógica y creativa.

Las partes de una exposición interactiva pueden ser diferenciadas en términos de experiencias museográficas; lo cual corresponde a un lenguaje desde la técnica para referirse a una experiencia de aprendizaje que permite contrastar, reafirmar o desechar información que poseemos, por medio de la interacción directa con los objetos, la representación o experimentación de los conceptos. Esto se logra al hacer relaciones entre los objetos y su contexto, por ejemplo: los materiales utilizados en su producción, su utilización, los procedimientos usados para elaborarlos, la cultura que los realizó y el significado que tenían para sus integrantes, entre otros muchos aspectos. El aprendizaje también se produce cuando se socializa la experiencia obtenida. Aprender por medio de la interacción, de la observación crítica, de la experimentación y de otras actividades genera altos niveles de pensamiento [6].

Las anteriores consideraciones teóricas llevan a dos postulados para la museografía contemporánea:

1. Esta se encuentra en función del objetivo pedagógico y no del objeto o concepto. El objeto o concepto son la causa o motivo y no el fin de la exposición.
2. La Museografía no termina con la puesta en escena, sino que implica la interacción del sujeto o concepto con el individuo.

En otras palabras: para la museografía en entorno del aprendizaje experiencial, lo importante no es el COMO, sino el PARA QUE.



Ilustración 3: Experiencia interactiva en el tour del Bernabéu (Museo interactivo equipo de fútbol Real Madrid, 2014).

5.3 PARADIGMA EMERGENTE

La tesis del paradigma emergente, propone una conceptualización de los espacios museográficos direccionados desde una sociedad del espectáculo; en el cual la experiencia de aprendizaje se produce cuando el usuario satisface sus expectativas rituales y lúdicas durante la visita [4]. En este sentido la espectacularidad (derivada del artificio¹ que se utilice) involucra las emociones y sensaciones corporales con el objeto evocar experiencias memorables y/o compromiso emocional, convirtiendo al entorno, o de forma general al espacio y/o al medio como el segundo maestro. Así creando dentro del paradigma emergente una nueva línea que conforma un ambiente de aprendizaje experiencial.

¹ Artificio: Se refiere a la técnica, tecnología y/o medio mediante el cual se causa sorpresa o curiosidad.



Ilustración 4: Sala Blanca Museo del Agua EPM (Tezio, 2014).

El paradigma emergente no es contrario a los modelos de formación tradicional, se estructura en torno a que en todo proceso de formación se tienen fronteras que pueden ser móviles derivando en diferentes niveles de apropiación y/o generación de conocimiento. Por tanto, la educación experiencial es susceptible de ser acoplada en los modelos de aprendizaje según la necesidad. Para el caso del aula de clase, se promueve la participación (interacción) de los alumnos en un contexto de ambiente de aprendizaje experiencial.

Si bien, el concepto de identidad aplica para cada individuo, la naturaleza intersubjetiva² a la que se somete la experiencia, soporta el proceso de educación experiencial desde el equilibrio para la satisfacción de las expectativas lúdicas y rituales de la persona. La capacidad de “tocar” o conectar emocionalmente al alumno debe estar acorde con el objetivo de aprendizaje predeterminado. Lo anterior es equivalente a la relevancia que tiene el lenguaje no verbal para lograr una comunicación efectiva con un interlocutor determinado.

El componente tecnológico sea digital o análogo, se puede explicar en premisas como: *“Toda tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”- A. Clark-; “El arte desafía a la tecnología y la tecnología inspira el arte” –J Lasseret-*. Estas premisas aducen a la curiosidad o conexión inconsciente del usuario con la estética de la presentación. A partir de lo anterior se establece la tecnología como medio y mediador para la EAI.

² Intersubjetividad: En términos de las divergencias parcialmente compartidas del significado personal de la experiencia.

5.4 CONCEPTO DE ITINERANCIA

Las Exposiciones Itinerantes son programas de extensión realizados con el objetivo o propósito de extender la acción de la entidad organizadora por fuera de su sede o recinto permanente, buscando llegar a una mayor cantidad de público, en diferentes sitios o localidades. Así, encontramos exposiciones realizadas no solo por Museos, sino también por otro tipo de entidades culturales, científicas, económicas, gubernativas, religiosas y otras. Existen igualmente empresas comerciales dedicadas a la elaboración e itineración de diversas muestras.

En 1950, en la revista MUSEUM se presenta un artículo de D.A. Allan acerca del papel que jugaron las Exposiciones itinerantes para los museos del Reino Unido [7]. En posteriores publicaciones de dicha revista aparecen varios artículos sobre el tema, muy centrados en los temas de embalaje y transporte. La UNESCO publica en 1953 el libro *Manuel des Expositions itinerantes*, escrito por Elodie Courter Osborn, tal vez la primera publicación estructurada sobre el tema [8].

Estos primeros textos y muchos de los que aparecieron a continuación, y sin menguar en forma alguna su importancia, tienen o presentan un sesgo notable: se centran en las exposiciones de arte. Prácticamente toda la literatura sobre el asunto se refiere a este tema, y desde otro punto de vista, más que hablar de una itineración, entendida como un recorrido, tratan sobre el préstamo o intercambio de exposiciones, entre Museos y otras entidades similares.

Considerando la necesidad histórica de movilizar las exposiciones y en línea con el paradigma emergente, el aprendizaje experiencial producido desde la experiencia de aprendizaje no está limitado por un espacio físico determinado; por el contrario la posibilidad de estar presente en el contexto del usuario potencia la vivencia. Por tanto con una adecuada dirección desde el nuevo rol museografía se obtiene una EAI.



Ilustración 5: Exposición interactiva “Over Watch” (Youtube, 2014).

5.5 APROXIMACIÓN SISTÉMICA

De acuerdo a la definición gramatical un Sistema es un: *“Conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan el funcionamiento de un grupo o colectividad”*. Por tanto la aproximación sistémica en el marco de este trabajo corresponde a una propuesta de relacionamiento de procesos que conforman un sistema.

Se realizó un mapeo de los procesos y su relacionamiento a partir de las técnicas museográficas en el contexto del paradigma emergente para la creación de una EAI, esto permite comprender como se genera el flujo de la información y de esta manera facilitar su diseño y replicación. Los procesos fueron agrupados en subsistemas para generalizar un modelo que describe la EAI como una entidad estructurada y caracterizable.

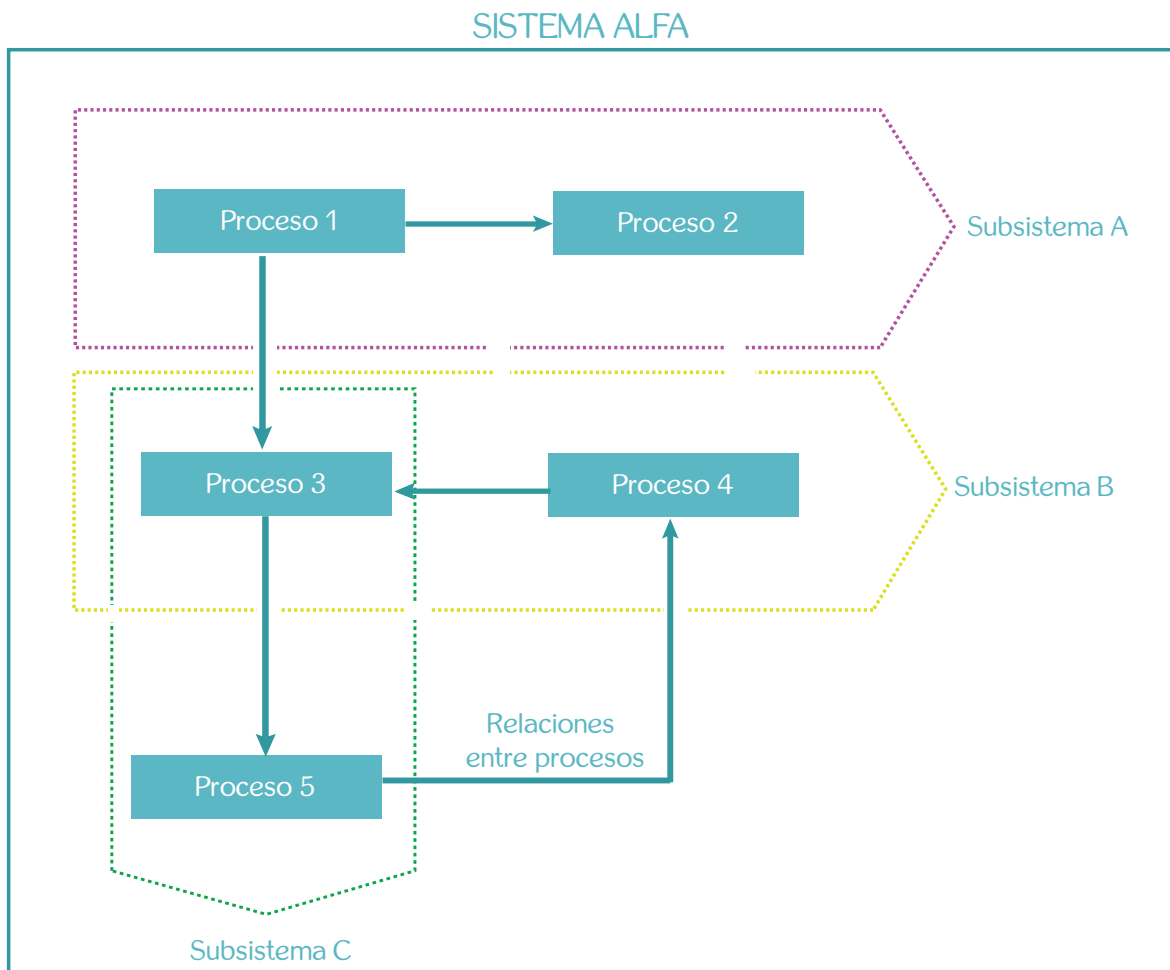


Diagrama 1: Ejemplificación de un sistema (Tezio, 2015).

6 PROPUESTA PARA LA APROXIMACIÓN SISTÉMICA PARA LA CREACIÓN DE EAI

Acorde con la intencionalidad de una EAI desde la museografía se busca establecer de manera sistémica un conjunto de procesos que den respuesta no solo al Cómo de la EAI, sino al Para qué de la EAI como foco central del aprendizaje. Siguiendo las experiencias consultadas, se identifican cuatro subsistemas claves que parametrizan una EAI (diagrama 1).

Los procesos necesarios para la realización de la EAI se correlacionan desde los subsistemas y de esta forma se configura la EAI como una entidad cuya existencia y funciones se mantienen como un todo por la interacción de sus partes; lo cual desde el punto de vista ingenieril es considerado un sistema [15].

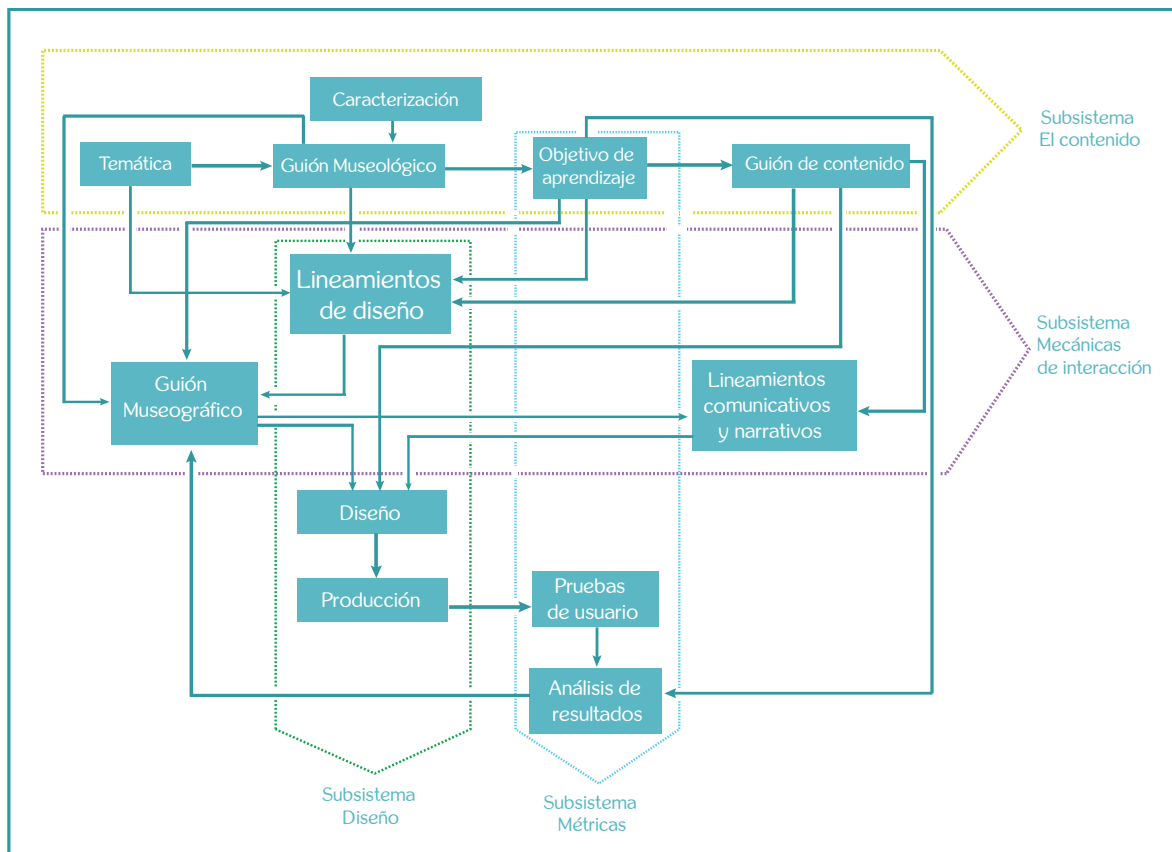


Diagrama 2: Relación de subsistemas y procesos para crear una EAI (Tezio, 2015).

6.1 PROCESO 1. TEMÁTICA

El modelo sistémico del aula caracterizado desde un gnosistema, el cual hace específica referencia a un *“sistema compuesto por elementos humanos que mantienen relaciones entre sí y con el contexto del aula, en el enfoque de una producción de aprendizaje significativo individual y colectivo”* [17] sumado al paradigma emergente deriva en la necesidad de temáticas contextualizadas desde medios educativos que satisfagan la expectativa lúdica y de transmisión del conocimiento.

De esta manera la Temática se confiere como las ideas, reflexiones o colección de conocimientos que se tiene por interés comunicar.

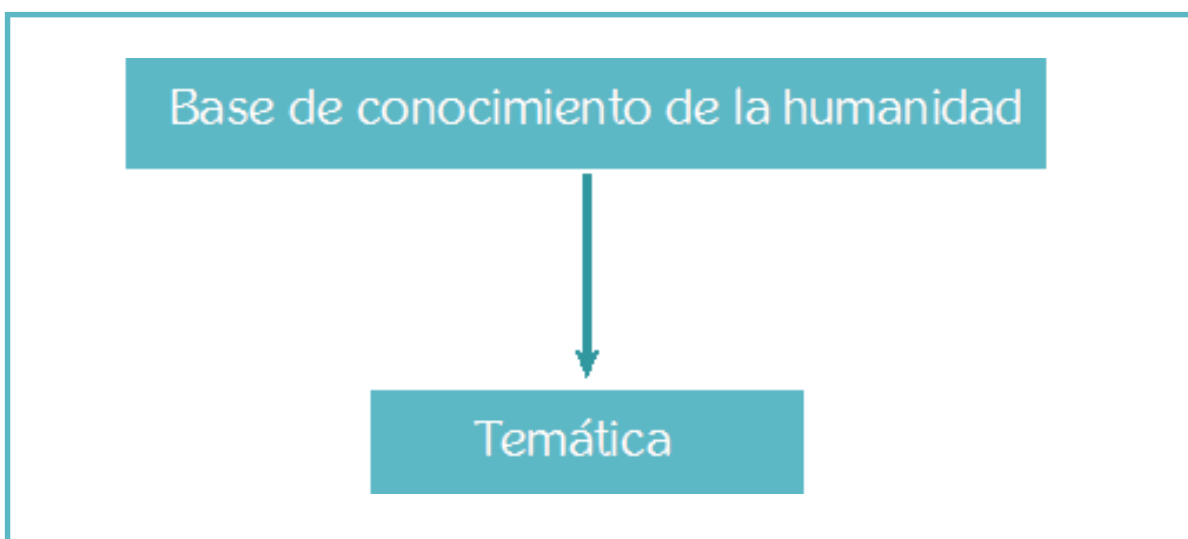


Diagrama 3: Esquematación para definir la temática (Tezio, 2014).

6.2 PROCESO 2. CARACTERIZACIÓN

La caracterización se refiere a reconocimiento del contexto del usuario potencial de la EAI y de esta manera recopilar la información necesaria para realizar una interpretación museológica de la EAI.

La caracterización se sustenta en tres ejes; la dimensión ritual, afín al espacio y los objetos de la experiencia; la dimensión educativa, centrada en la experiencia con el contenido y la dimensión lúdica, focalizada en las posibilidades del juego y/o lo deseable [18].

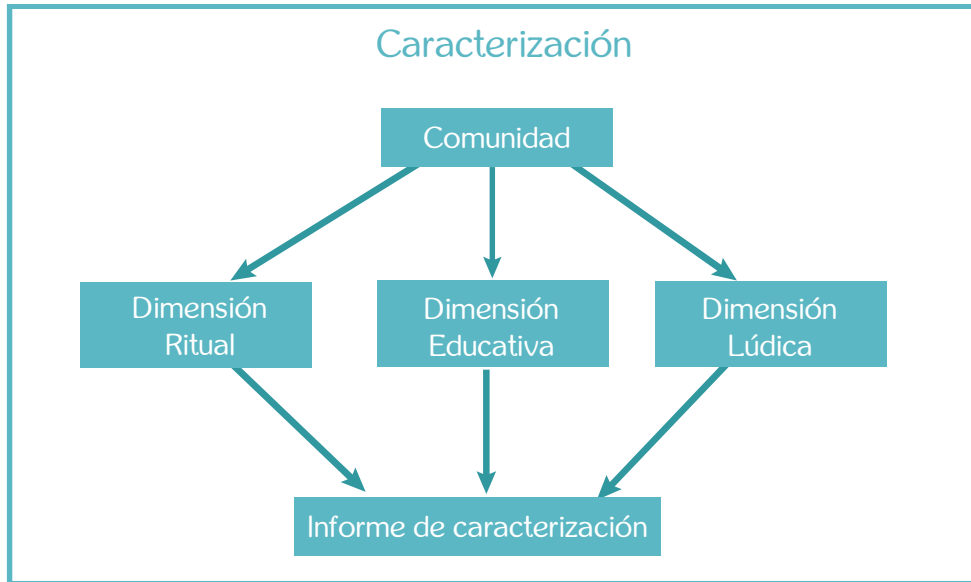


Diagrama 4: Esquemataci3n del proceso gui3n museol3gico (Tezio, 2014).

6.3 PROCESO 3. GUI3N MUSEOL3GICO

El Gui3n Museol3gico corresponde a una investigaci3n detallada de la tem3tica elegida, recopila diversos abordajes de este, propone una clasificaci3n y desarrolla un tema particular dentro de la tem3tica a partir de la caracterizaci3n del contexto socio-cultural de la poblaci3n a la cual se quiere dirigir la EAI.

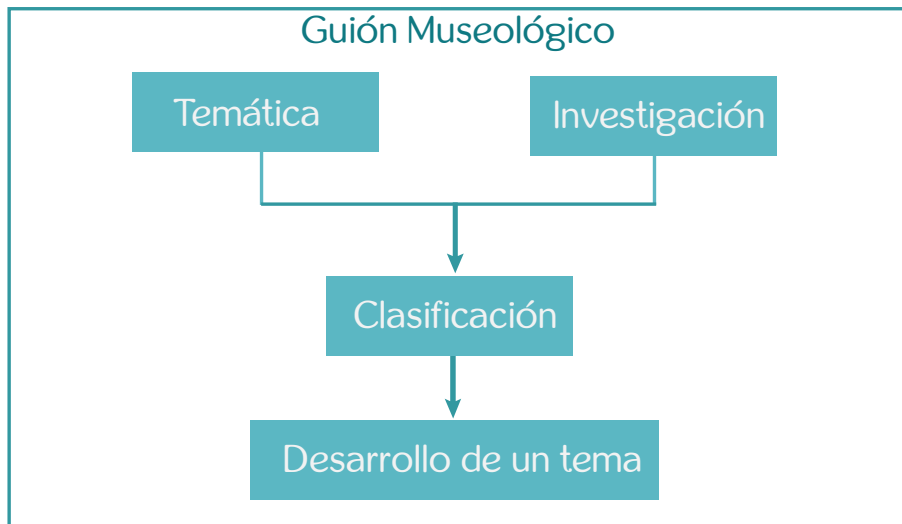


Diagrama 5: Esquemataci3n del proceso gui3n museol3gico (Tezio, 2014).

6.4 PROCESO 4. OBJETIVO DE APRENDIZAJE

A partir de una serie de hitos de conocimiento se define en una única frase, el objetivo general del aprendizaje. Además se deben definir los objetivos específicos según la necesidad educativa especificada en hitos de conocimiento derivados de la investigación del guión museológico.

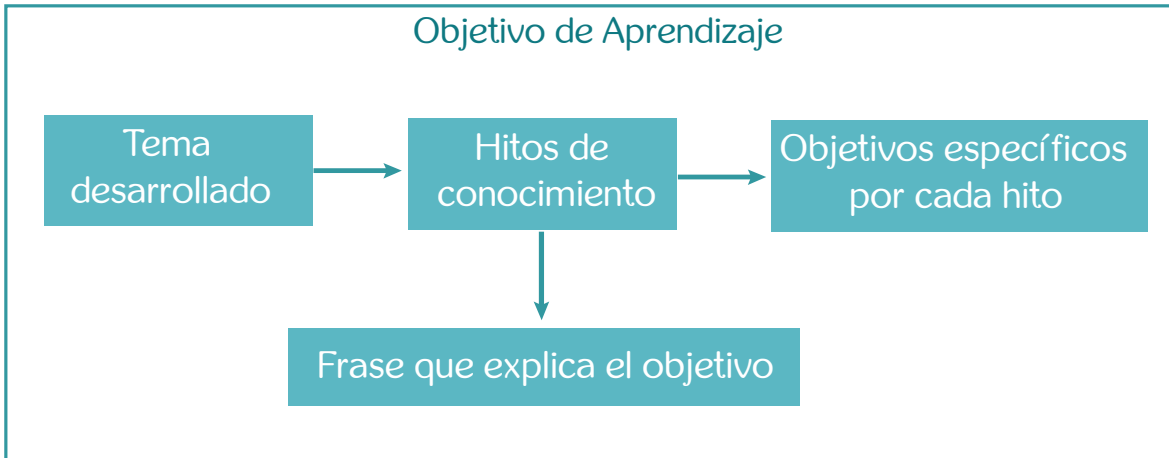


Diagrama 6: Esquemización para del Objetivo de Aprendizaje (Tezio, 2014).

6.5 PROCESO 5. GUIÓN DE CONTENIDO

Este documento se constituye en la base de conocimiento de la EAI, debe ser tal que toda la información que se presenta en la EAI está documentada en él. Incluye tanto la museología como la pedagogía de la EAI estructurada desde una narrativa que permita al lector comprender los objetivos y cómo desarrollar las actividades.

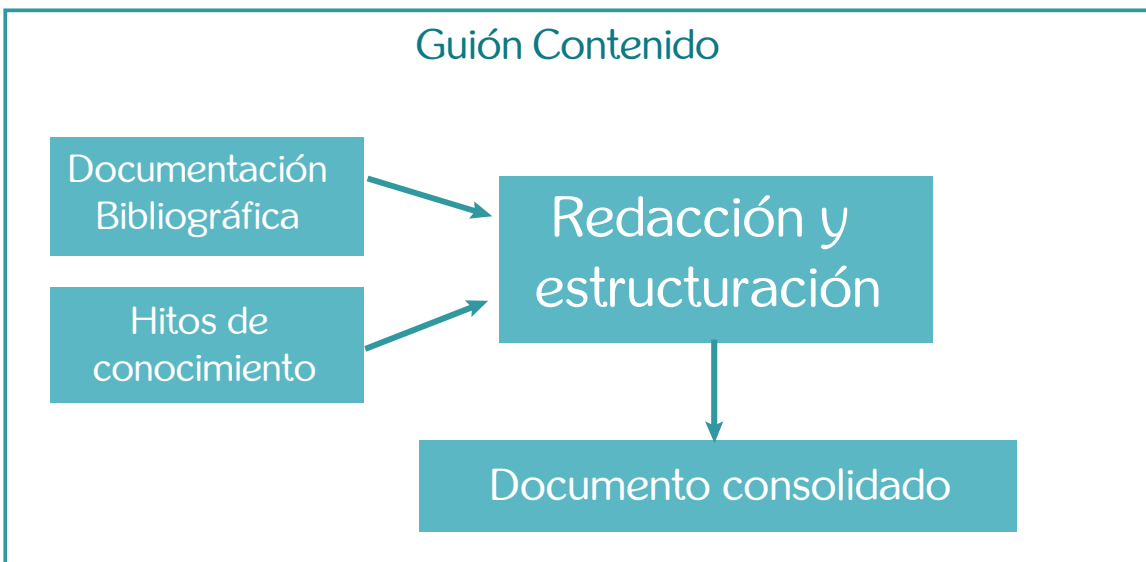


Diagrama 7: Esquemización para obtención del guión de contenido (Tezio, 2014).

6.6 PROCESO 6. LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Se realiza la especificación de los requisitos de la EAI, se incluyen necesidades/requisitos funcionales y no funcionales como el presupuesto y el tiempo de producción.

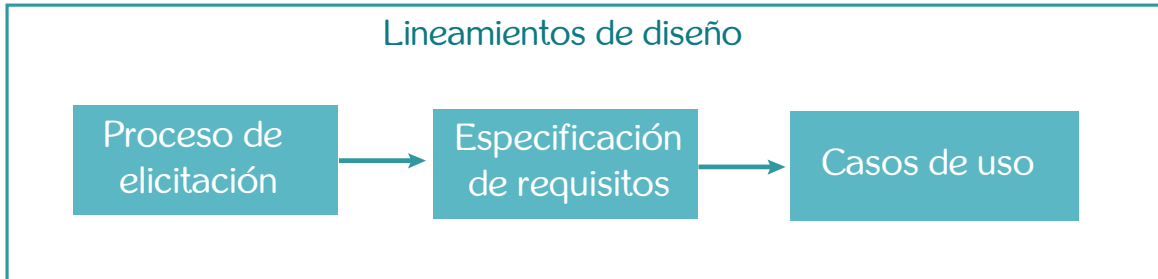


Diagrama 8: Esquematización para obtención de la línea de diseño (Tezio, 2014).

6.7 PROCESO 7. GUIÓN MUSEOGRÁFICO

Corresponde a un arreglo matricial que relaciona el(os) objetivo(s) específico(s) de aprendizaje con los lineamientos de diseño a través de la(s) intención(es) comunicativa(s) y la(s) mecánica(s) de interacción para cada uno. Donde la intención comunicativa corresponde a una pregunta orientadora desde el objetivo específico y la mecánica de interacción al cómo proceder para obtener la respuesta de la intención comunicativa. Esta mecánica de interacción debe incluir especificaciones para mediación tecnológica.



Diagrama 9: Esquematización para obtención del guión museográfico (Tezio, 2014).

6.8 PROCESO 8. DISEÑO

Consiste en la búsqueda creativa de la configuración técnica de un medio tangible que permita el desarrollo de las actividades EAI de acuerdo con las especificaciones del Guión Museográfico.

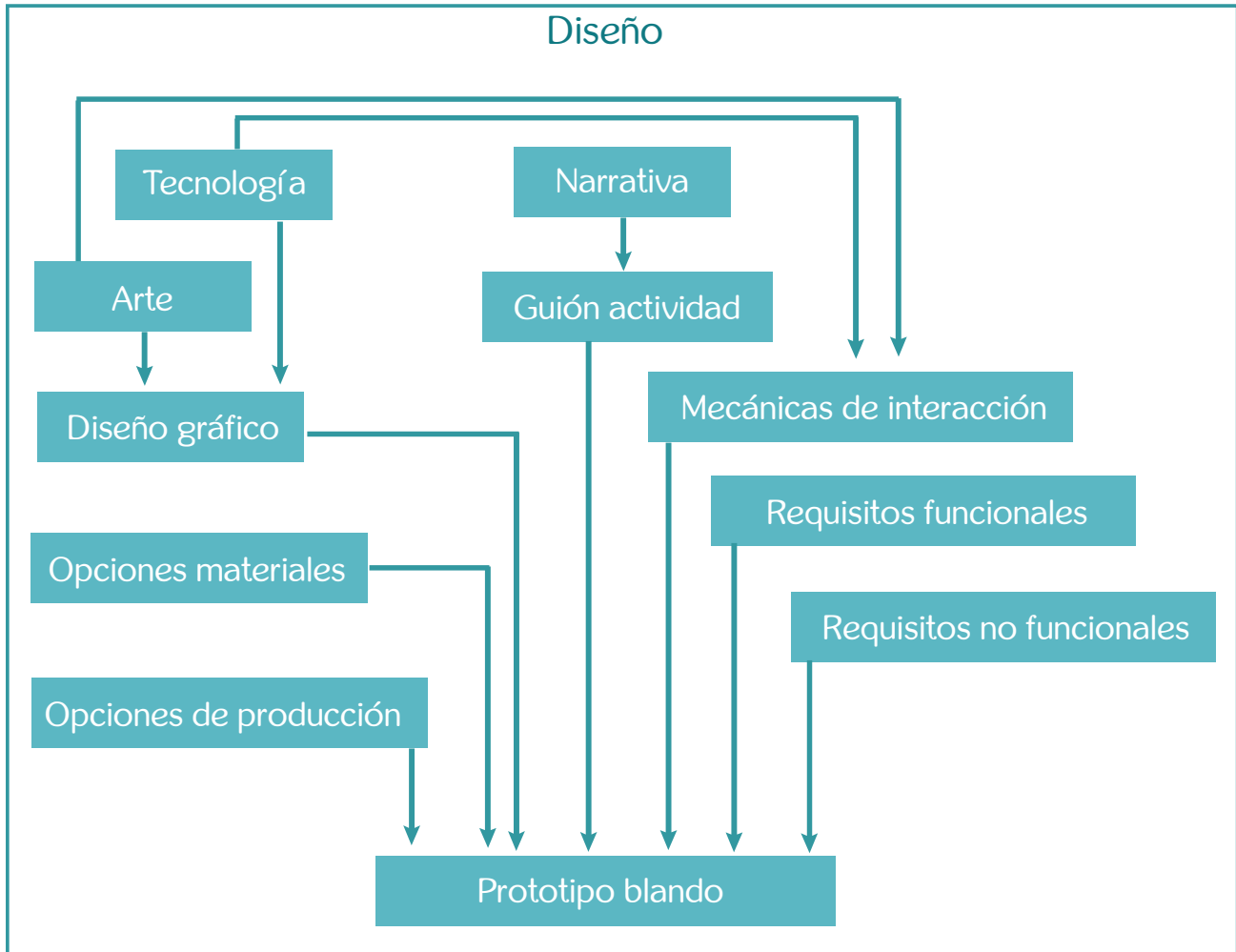


Diagrama 10: Esquematización para obtención del diseño (Tezio, 2014).

6.9 PROCESO 9. PRODUCCIÓN

Son las actividades realizadas para la construcción, fabricación y/o realización de los medios técnicos y/o tecnológicos diseñados.

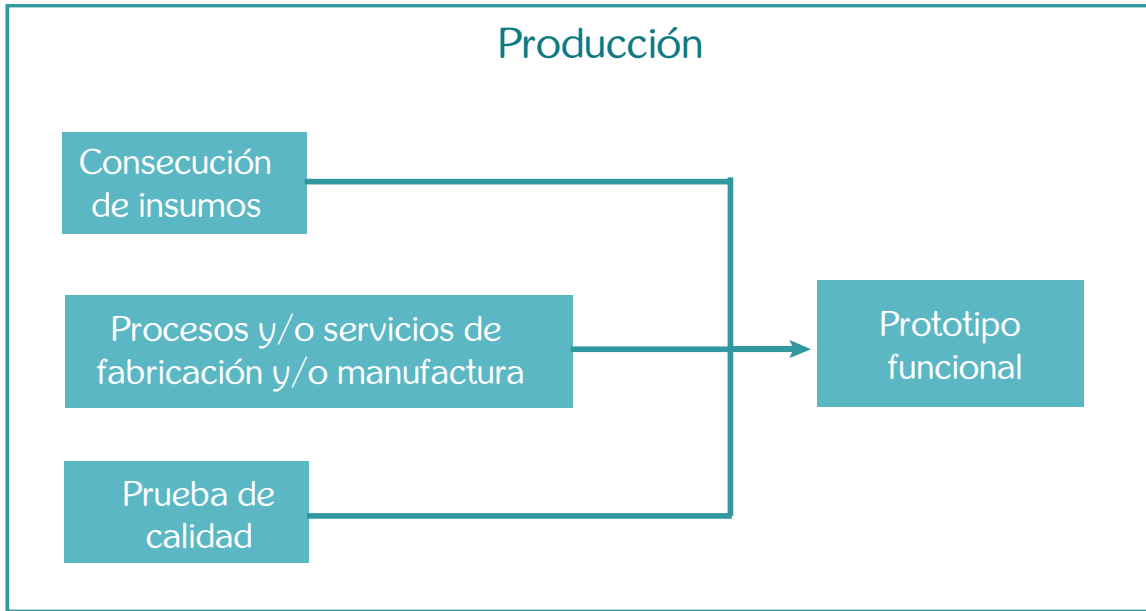


Diagrama 11: Esquematización para la producción (Tezio, 2014).

6.10 PROCESO 10. PRUEBAS DE USUARIO

Se efectúan las actividades indicadas en la EAI y se documentan los resultados de la usabilidad y la factura en términos de la efectividad de interacción del usuario en el desarrollo de las actividades.

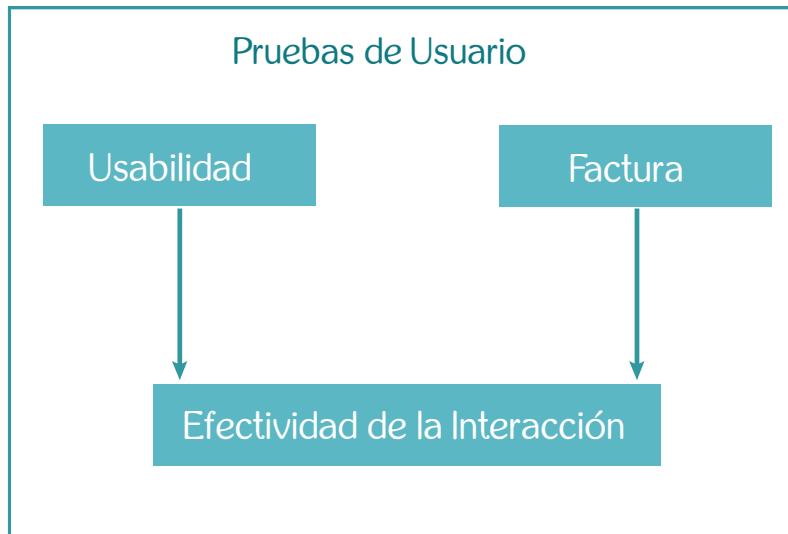


Diagrama 12: Esquematización para pruebas de usuario (Tezio, 2014).

6.11 PROCESO 11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de la documentación de usabilidad y factura³, se elabora una matriz de evaluación en la cual se determinan las necesidades de cambio y oportunidades de mejora de la EAI para facilitar al usuario el desarrollo de las actividades experienciales.



Diagrama 13: Esquematación para pruebas de usuario (Tezio, 2014).

7 APLICACIÓN DEL MODELO SISTÉMICO PARA EAI

La aproximación sistémica propuesta fue validada con la creación de la EAI “Experiencia de Aprendizaje Itinerante: Kit Pedagógico Museo del Agua” – Operación Sumérgete⁴, la cual tuvo como propósito proyectar el Museo del Agua de EPM a contextos de atención rural en el departamento de Antioquia.

La EAI desarrollada, conllevó a la incorporación del paradigma emergente, el cual tiene implícito un relacionamiento directo de las consideraciones pedagógicas y la actividad museal, enmarcadas desde las premisas de la concepción educativa, la museografía y las diversas de formas de aprendizaje; soportadas desde las teorías constructivistas, que plantean la construcción del

³ La factura, hace referencia al nivel técnico de los acabados y/o detalles de una pieza particular.

⁴ El equipo de trabajo que participó en el desarrollo del kit Operación Sumérgete, como parte del proyecto de FEPM y EAFIT estuvo conformado por Andrés Ceballos, Diana Ordoñez, Hernán Gil, María del Rosario Atuesta, Mónica Arroyave, Olga Neira, Rodrigo Gómez.

conocimiento de forma individual y subjetiva, pero basada tanto en la experiencia personal como en la interacción con otros sujetos y la propia realidad.

El proceso de aplicación del modelo consistió en aplicar cada uno de los procesos que integran los subsistemas, hasta obtener un producto con las características de Experiencia Pedagógica Itinerante.

7.1 PROCESO 1. TEMÁTICA

El equipo de trabajo definió un conjunto de temas para ser desarrollados a través de la creación de la EAI Kit Operación Sumérgete⁵.

EJES	TEMA	DESCRIPCIÓN
Ecosistemas	Ecosistemas	Se presentará una caracterización de los ecosistemas presentes en el departamento de Antioquia, en términos de clima, ubicación, fauna y flora característica; sin embargo se hará énfasis en los ecosistemas acuáticos y se mostrará cómo estos ecosistemas reciben presiones debido a la acción directa o indirecta del ser humano. Desarrollada a través del concepto de cuenca.
	Recursos hídricos	Descripción y presencia en el territorio antioqueño de cuencas, aguas subterráneas, embalses (origen antrópico), humedales, ríos y quebradas.
Futuro del planeta azul	Futuro del Planeta Azul	Se reflexionar acerca de las consecuencias a futuro de la presión antropogénica sobre los recursos hídricos.
	Conservación y buenas prácticas ambientales	Se hablará del uso eficiente del agua, tips, buenas prácticas para ahorrar, cuidar y conservar el agua desde la cotidianidad, como manejo de residuos sólidos, uso eficiente del agua y servicios ambientales, así como el aprovechamiento de aguas grises y pluviales.
H2O: La naturaleza del agua	H2O: La naturaleza del agua	Se presentarán actividades experimentales que puedan realizarse con objetos cotidianos. Por ejemplo experimentos de tensión superficial con tinturas (bandejas de agua para formar remolinos de colores), capilaridad (palillos), flores y tinturas (capilaridad) y burbujas, que permitan explicar conceptos de propiedades del agua.

⁵ Se presenta el resultado obtenido en el proyecto: "DISEÑO DEL MUSEO DE AGUA ITINERANTE Y DE UN PROTOTIPO DE UN KIT PEDAGÓGICO ASOCIADO AL PROGRAMA" en el marco del convenio de ciencia y tecnología entre la Universidad EAFIT y la Fundación EPM.

7.1.1 COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES QUÍMICAS DEL AGUA

Objetivo: Introducir los conceptos de composición química y propiedades del agua.

A través de la técnica de infografía se muestra el agua en las dimensiones y contextos que se explora en el museo. Un mediador realiza demostraciones de tensión superficial con tinturas (bandejas de agua para formar remolinos de colores), capilaridad (palillos), flores y tinturas (capilaridad) y burbujas; A través de este personaje se introduce la narrativa general de la exposición y es el encargado de entregar un souvenir que hace a los usuarios miembros de la red de amigos del agua.

7.1.2 AGUA Y LOS SERES VIVOS

Objetivo: Caracterizar al agua como agente de procesos biológicos, fisiológicos y químicos en todos los seres vivos.

Este concepto se desarrolla en el mismo escenario y a través de la mediación humana del punto anterior, usando utilería relativa al tema. Y adicionalmente se realiza un refuerzo a través de un túnel inmersivo con imágenes que reflejan la importancia del agua para los seres vivos, que sirve de portal para ingresar al vehículo.

7.1.3 EL AGUA Y EL ORIGEN DE LA VIDA

Objetivo: Evidenciar la relación entre el origen de la vida en la tierra y el agua, dando una mirada a su evolución en los océanos a través del tiempo.

Inmersión audiovisual automatizada, que se aumenta con efectos de luces, temperatura y sonido para crear mayor inmersión. Paredes y piso falso permiten esconder trucos visuales. La narración habla de la importancia del agua para la vida y cómo esta surgió en los océanos.

7.1.4 CICLO HÍDRICO

Objetivo: Construir la EAI del agua dentro del Ciclo Hídrico, partiendo de la definición de cada proceso.

Maqueta figurativa (escultórica) sincronizada con luces y sonidos que muestra el ciclo del agua. Y una interacción complementaria que muestra una visualización realista (3d) del ciclo y otra que permite ver el ciclo bajo presiones antropogénicas como contaminación de los océanos, tala de árboles etc.

7.1.5 ECOSISTEMAS

Objetivo: Identificar los ecosistemas existentes en el departamento de Antioquia, haciendo énfasis en los acuáticos y su relación con el hombre.

Escenografía de bosque húmedo tropical con pantallas integradas al mismo que contienen aplicaciones interactivas para explorar los ecosistemas antioqueños.

7.1.6 RECURSOS HÍDRICOS

Objetivo: Describir la distribución fluvial de fuentes y vertientes en el territorio antioqueño.

Actividad mediada de cartografía social, para reconocer la cuenca y las interacciones de los habitantes alrededor de ella. Se realiza sobre un mapa (segmento) de la zona, figuras predeterminadas magnéticas y marcadores. Se acompaña con infografía del mapa de Antioquia que muestra los recursos hídricos del departamento.

7.1.7 AGUA POTABLE

Objetivo: Reflexionar sobre la importancia de la potabilización del agua para la salud

Escenario de "laboratorio" con potabilizador de agua a escala que permite comprender su funcionamiento y comparativos con distintos tipos de agua de la región.

7.1.8 VIDA EN UNA GOTA DE AGUA

Objetivo: Explorar la vida micro orgánica en el agua a través del microscopio y establecer su relación con el agua para consumo humano.

Visores de fibra óptica para ver los microorganismos existentes en el agua de la zona. Ampliación de información temática con técnica de infografía.

7.1.9 FUTURO DEL PLANETA AZUL Y CONSERVACIÓN Y PRÁCTICAS AMBIENTALES

Objetivos: Reflexionar acerca de las consecuencias a futuro de la presión antropogénica sobre los recursos hídricos.

Establecer prácticas asociadas al uso adecuado y eficiente del agua desde una perspectiva cotidiana

Inflables de gran tamaño con las letras S.O.S. La O es una caracterización de una tierra enferma, mientras que las otras dos letras sirven para presentar datos, estadísticas y reflexiones sobre la problemática mundial del agua en el planeta. A través de la técnica de teatro ciencia se abre la reflexión sobre las consecuencias de las acciones humanas sobre el planeta. Se propone la actividad de buscar respuestas en una serie de globos o pelotas que hacen parte de la escenografía, y que tienen ideas de conservación y buenas prácticas. Como resultado de la actividad los usuarios habrán escrito en un papel sus propias ideas, las cuales deben depositar dentro de la letra O. Esas ideas pueden quedarse en los municipios servir como semillas para futuros proyectos de la Fundación EPM.

Para mayor información sobre los detalles técnicos de las experiencias, remitirse al guión museográfico.

7.2 PROCESO 2. CARACTERIZACIÓN

Se establecieron como usuarios potenciales de la EAI los estudiantes de educación básica y media del departamento de Antioquia. Como resultado de la caracterización el grupo de trabajo del proyecto redactó una historia para ejemplificar las dimensiones (ritual, educativa y lúdica) de un usuario típico.

Mi nombre es María Alejandra, y le escribo esta carta a la Fundación EPM porque quiero agradecerles por haber traído a Yarumal esa EAI tan bonita que nos hizo sumergir en el fascinante mundo del agua, así que quiero contarle a todos cómo la viví.

Yo me acuerdo perfecto de todo porque este año hice varios trabajos sobre la Red de Amigos del agua. Fue en Junio del año pasado y en la última hora de clase el director de grupo de 5-B nos dijo que nos había inscrito para visitar una EAI EPM, y que iríamos el día martes a las 10 de la mañana. Nosotros nunca hacemos planes así tan exactos, y a la mayoría se nos olvidó, pero el día llegó, y nos organizaron en grupos de 10, el profesor que es más intenso nos puso por el orden de los apellidos, y así llegamos.

En el lugar había algo parecido a un camión, aunque no era como un camión normal sino como un laboratorio o algo así, con muchas cosas que le salían como un túnel y unas bolas gigantes que después supimos que eran moléculas. Todo era muy colorido, con muchos azules y verdes. Grande se leía "Operación ¡Sumérgete! Agua de vida, agua mía, agua de todos" Yo no sé por qué a todos nos dio ganas de echarnos un chapuzón.

En todo el centro había una señora chistosísima, pero chistosísima de verdad, era como un señor con un disfraz, pero era tan paísa que no hicimos más que reírnos con ella. Ella estaba como en medio de un laboratorio y nos dio la bienvenida, y nos dio pistas sobre la Operación ¡Sumérgete! nos preguntó quienes querían hacerse miembros de la Red de amigos del agua, y nos dio unos prendedores lo más de lindos y un papelito con un súper secreto que decía: Súper Unidos Movemos Esta Red Generoso Entusiasmo Transforma/mi Entorno o sea ¡sumérgete! Yo me sentí muy emocionada y nos miramos con mis amigos como diciendo aquí empieza todo.

Ella nos dijo que la misión era sumergirnos en el agua, y saber todo de ella porque sólo conociéndola era que podíamos cuidarla, protegerla y crear nuevas ideas porque entre nosotros posiblemente estaban los grandes investigadores colombianos que saldrían en las noticias del futuro, pero que teníamos que empezar a ver las cosas más allá, a entender el mundo que nos rodea desde la ciencia. Y desde que eso pasó hace ya 6 meses, yo siento que ya el agua no es igual para mí, que ahora es distinto porque ahora hacemos actividades para cuidar el agua de nuestra región, fue como abrir los ojos para ver toda la riqueza que hay en Yarumal y lo que nosotros así seamos niños podemos hacer.

Ella repitió varias veces una palabra que no se me olvida: Sostenible, o sea que tenemos que pensar en nosotros pero también en nuestros hijos, y yo sólo tengo 9 años pero desde ya debo pensar en que de pronto algún día tendré hijos y ellos también tendrán hijos, y si acabamos todo ahora pues no les quedará mucho. Así que yo sí creo en la red y estamos haciendo cosas para ser parte de la solución y no del problema.

Y bueno, la señora hizo todo un show con el agua, eso no mostró qué le pasa cuando se calienta, hizo cosas con pinturas, tenía burbujas y más chistosa incluso nos dijo que nosotros estamos hechos de agua, y nos mostró cosas del cuerpo en las que se ve el agua, de nosotros y también de los animales.

Allí el profe nos hizo pasar de 10 en 10 por orden de lista, mientras unos se iban, nosotros nos quedábamos allí con la señora. Pasar era súper chévere porque uno entraba por una puerta del espacio, como toda galáctica y se metía en un túnel oscuroito que tenía imágenes y uno sentía que iba caminando en el tiempo por así decirlo porque como ya no se veía lo del alrededor, y era como meterse en una película con una música y todo. Ese túnel tenía 4 partes, en una estaba uno como en la nada, después había como una explosión de cosas así como eso que nos habían mostrado del origen del universo y luego la tierra toda caliente con volcanes, lava y meteoritos y luego una de la lluvia, como la tierra de antes bien primitiva que llovía y llovía, tanto que nosotros nos mojamos. ¡Se sentía el agua!

Lo cierto es que al subir al camión así era, como meterse al mismísimo océano. ¡Tiene que creerse era sumergirse! Hagan de cuenta estar como dentro de una caverna y si uno miraba para arriba se veía caer agua y uno se miraba los brazos y también se veía el agua la profe dijo que eran unos proyectores, lo cierto es que estábamos debajo del agua. Ahí estaba todo lo del origen de la vida, por ejemplo cuando uno entraba había unas pantallas y uno se veía ahí y eso calculaba yo no se cómo el agua que uno tiene en el cuerpo y después le mostraba una animación que era como rebobinar el tiempo porque estaban primero los humanos y luego se iba devolviendo y se veían mamíferos y reptiles hasta llegar a unos animalitos de una sola célula y así aprendimos que nosotros venimos del océano que la vida surgió allí. Y además es que había unos fósiles de verdad, uno los podía tocar que mostraban cómo veníamos del océano.

También había un calendario que yo no había visto antes y me pareció lo más de simpático porque tenía cada mes con lo que había pasado en la tierra, y en algunos meses estaba quietico y en otros sí se veía como una película y se mostraba como por ejemplo nosotros aparecimos en la última campanada del 31 de diciembre, o sea que hemos estado poquitico tiempo y el agua que se demoró tanto en formarse y nosotros la estamos destruyendo muy rápido.

Ese camión era todo especial, porque eso que les conté se volvía como un bosque, verdecito con un cielo divino y todo, con decirles que hasta se escuchaban pajaritos esos mismos que suenan después de un día de lluvia. Y allí había unas pantallas para jugar, uno las tocaba y aprendía sobre los ecosistemas de aquí de Antioquia y mientras yo jugaba con eso, mis amigos veían algo como una maqueta del ciclo del agua, eso ya lo habíamos visto en el colegio, pero era chévere porque tenía luces, pero lo más chévere era que uno podía ver esa maqueta como si fuera de verdad, nos dijeron que se llamaba realidad aumentada, o sea, uno mira la maqueta y ve una cosa y luego mira por una tableta y ve otra. Y lo que uno hacía era por ejemplo decir quiero poner una casa aquí, y una industria allá y poner unas vaquitas para que me den carne por este otro lado, poner edificios y pues obvio uno se va emocionando pero entonces uno va viendo cómo todas esas cosas ensucian el agua y se ve que ciclo del agua no cambiaba porque seguía evaporándose, lloviendo y todo eso, pero es para ver qué le pasa al agua cuando está contaminada, y es como si regáramos la contaminación por todo lado.

Y después de ver eso, nos bajamos del camión y un muchacho muy joven nos llamó para que le ayudáramos a hacer una actividad, era como una detective de una película. También era de los amigos del agua y hacía parte de la operación sumérgete. Él quería que le ayudáramos a entender mejor nuestra zona, dijo que teníamos muchas riquezas pero que debíamos ver si la estábamos cuidando. Entonces nos mostró un mapa del pueblo, y ahí se veían los ríos, y juntos fuimos poniendo la vegetación y luego los animales y luego las casas, las empresas y entre todos nos dimos cuenta que a veces la contaminación se va a nuestra quebrada, y luego cuando nos mostró un mapa grande todo Antioquia pudimos ver que si uno ensucia el agua aquí, pues esa mugre se va yendo por el río y hasta puede llegar al mar.

De ahí nos fuimos a otro sitio que era como un laboratorio y había un aparato para limpiar el agua, y podíamos leer todo lo que hay que hacer para no enfermarse, o sea no tomar agua sucia y también como hay maneras fáciles para limpiar el agua como por ejemplo la luz del sol, o el cloro o las plantas. Y entonces había unos aparatos, como unos microscopios para que uno pudiera ver todo lo que hay dentro de una gota de agua, o sea habían un montón como de animales asquerosos ahí, que si uno de los toma se pone enfermo y además le mostraban a uno en pantallas los animalitos para los que no se asomaban a mirarlos. Entonces un muchacho que yo conozco, que se llama Javier nos dijo que si teníamos las manos limpias, y nosotros las miramos y dijimos que sí pero el nos contó lo importante que es lavarlas muy bien con agua limpia y jabón así que nos dio un poquito de jabón y nos las dejó lavar con el agua que pasaba por los tubos y que veíamos que estaba limpia. Yo le pregunté que el por qué estaba allí y me dijo que era un voluntario. Lo genial es que después de haberlas lavado las metimos por unos huequitos que tenían como una luz morada y eso alumbraba todo, como si fuera mágico. Yo sí me seguiré lavando mis manitos de ahora en adelante.

Y saliendo de allí otra vez nos llamaron para que hiciéramos otro juego, esta vez era una muchacha lo más de linda, que también necesitaba ayuda. Héctor, mi mejor amigo me decía que nosotros éramos como famosos porque todo nos lo preguntaban a nosotros, o sea no era como algunas clases del colegio que uno repite como un loro, sino que le preguntan cosas y uno tiene que pensar para responder, pero como eran cosas que uno conoce pues puede responder.

Ella estaba como rodeado por unas letras grandotas infladas que decía SOS, eso significa ayuda. Y la O que era toda gordota, era una tierra toda enferma, y él quería saber qué le había pasado así que entre todos tuvimos que ayudarle, y hablamos de la contaminación y de lo malo que le hacemos al planeta, y ella hizo un desayuno y nos hizo pensar en cómo el agua no es solo la que uno toma, sino que también hay otra que es digamos invisible porque para hacer una camiseta parece que no tiene agua, pero la verdad es que sí hay que sembrar el algodón y luego pasarlo por máquinas, y eso sí consume agua, y así fuimos viendo que muchas cosas alrededor son así, y entonces ella nos dijo que podíamos quejarnos y no hacer nada, o investigar y buscar soluciones.

Entonces nos dijo que teníamos que buscar y resulta que los árboles que nos habían estado rodeando todo el tiempo era como unas pelotas llenas con ideas para cuidar el agua, entonces podíamos leer y compartir con otros. Luego nos prestó un lápiz y un papel para escribir ideas que tuviéramos para ayudar a la tierra, compromisos que quisiéramos hacer para que ser parte de la solución y después le metimos las ideas por la barriguita a la O, bueno a la tierra.

Yo escribí que debíamos reciclar el agua así como reciclamos la basura, porque por ejemplo, en vez de lavar ropa en el río, podemos sacar agua para lavar, y luego utilizarla para lavar la casa, y luego para ir al baño, y así gastamos agua tres veces menos, además dejamos de mandarles mugre a otras personas. También podemos cuidar el agua desde las casas que tienen tuberías, dejando de botar cosas muy sucias por los sifones que son difíciles de quitarle al agua.

Y así con esas ideas nos fuimos de ese lugar tan bonito, ¡ay! y con unos botones de la operación sumérgete que él nos regaló. Lo mejor es que no se quedó allí porque nuestro profe de sistemas nos dio tiempo para que entrar a Facebook y agregar a la Red de amigos del agua para poder subir al Facebook lo que hacemos por el agua, y ver lo que hace la otra gente que también quiere cuidar el agua, y nos daba ideas para trabajar en algunas clases. Yo le mostré a la profesora de biología, y desde eso hemos seguido trabajando para saber cada día un poquito más sobre el agua.

En mi casa también le conté a mi mamá, y ahora hacemos cosas para recoger el agua de la lluvia y mi papá me dejó salir más al internet de mi cuadra a investigar cosas. Todavía tengo mi pin y cuando veo que le puedo ayudar a alguien para que no bote la basura por ahí al lado del río, yo se lo digo y le digo que piense lo importante que es el agua en nuestras vidas.

Y así termina mi cartita, y muchos saludes a todos los que hicieron esto posible y quiero decirles que cuándo regresan con algo así por acá.

Att: María Alejandra de Yarumal⁶.

7.3 PROCESO 3. GUIÓN MUSEOLÓGICO

7.3.1 OBJETIVO GENERAL DE LA EAI

Extender las fronteras del Museo del Agua en los contextos regionales, subregionales y en las poblaciones antioqueñas a través de una EAI que busca construir una experiencia significativa de los usuarios, mediada con sus realidades locales.

7.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA EAI

Sensibilizar a los participantes frente a la importancia que reviste la dimensión ambiental y sus variables naturales, y sociales, fortaleciendo los procesos de desarrollo de una región bajo la sostenibilidad de los recursos de la base natural.

7.3.3 CONCEPTO

- La EAI deberá busca aportar contenidos conceptuales y críticos que promuevan y generen nuevas actitudes en cada uno de los que participen en el programa. Actuará como catalizador de situaciones, valores, o acciones en el entorno en el que se presente. No será un evento solo para ver, buscará comprometer actitudes de los asistentes.
- Los elementos museológicos deberán ir directamente asociados a los objetivos que se persiguen con la exposición. Es decir: se graduarán los contenidos y su presentación museográfica, en función de la meta buscada. Las limitaciones de tamaño de la EAI, implicarán la necesidad de optimizar la relación entre los diferentes elementos de la muestra.
- Como programa, una EAI requiere que se aplique una estrategia de coordinación, que permita la realización y consolidación de los objetivos buscados. (Itinerarios, responsables locales, materiales de apoyo, materiales divulgativos, etc.). Para esto, debe entenderse que

⁶ Carta ficticia para simular el proceso de caracterización, resultado obtenido en el proyecto: "DISEÑO DEL MUSEO DE AGUA ITINERANTE Y DE UN PROTOTIPO DE UN KIT PEDAGÓGICO ASOCIADO AL PROGRAMA" en el marco del convenio de ciencia y tecnología entre la Universidad EAFIT y la Fundación EPM.

hay un antes (preparación) a la muestra, un momento (exposición) y un post (después), que establece continuidad, y que al cumplirse, garantiza el alcance de los objetivos.

7.3.4 PLAN TEMÁTICO

Como parte de este proceso, se describieron cada una de las temáticas y las EAI que las desarrollan:

CONTENIDO: AGUA: ORIGEN Y VIDA

7.3.4.1 GAIA, PLANETA VIVO

Se explorará la teoría Gaia del ecólogo James Lovelock, que explica cómo la tierra se comporta como un ser vivo, como un sistema auto-regulador que tiende al equilibrio. Invitando a un diálogo de saberes, se mostrarán relatos, cosmogonías, mitos o leyendas que se relacionen con el concepto de Gaia o madre tierra.

7.3.4.2 ORIGEN DEL AGUA

Ubicándonos en un período de partida aproximado de hace 4.000 millones de años, se explicará en qué consisten las teorías volcánica y extraterrestre que explican el origen del agua en la tierra.

7.3.4.3 EL AGUA Y EL ORIGEN DE LA VIDA

Como se ha evidenciado las primeras formas de vida aparecen en los océanos, y se explicará a través de dos fuentes: Organismos vivos primitivos llamados procariotas (organismos unicelulares) los cuales con su capacidad de sobrevivir en condiciones extremas de acidez y temperatura, podrían conservar muchas características similares con aquellos organismos presentes en la Tierra primigenia. Por otra parte encontraremos evidencias en el registro fósil de organismos que datan de 3.800 millones de años (ej. estromatolitos) los cuales pudieron también hacer parte de estos primeros procariotas unicelulares. Adicionalmente se mostrará la analogía del reloj cósmico y el desarrollo de la tierra acuñada por el científico Carl Sagan.

7.3.4.4 VIDA EN UNA GOTA DE AGUA

Bajo la mirada del microscopio encontraremos la vida a través de los microorganismos. Se explicará la importancia de la identificación de los microorganismos que pueden llegar a ser patógenos (ej. Coliformes) si se encuentran en agua destinada al consumo humano.

7.3.4.5 AGUA Y LOS SERES VIVOS

Se explicará de qué manera el agua es el vehículo de los procesos biológicos, geológicos y químicos y por ende de gran importancia en la vida de los humanos y todos los seres vivos. Transportando muchos de los elementos resultantes de dichos procesos (ej, nutrientes en las plantas). El agua es el componente mayoritario de los organismos vivos, pero su proporción varía de un tipo a otro (algunos ej.: 92% en el plasma sanguíneo, 80% en tejido muscular, 20% en huesos)

CONTENIDO: H2O: LA NATURALEZA DEL AGUA

7.3.4.6 COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES QUÍMICAS DEL AGUA

Se explicará de qué manera se agrupan las moléculas de Agua y el efecto de la polaridad de los átomos que la componen; así como sus propiedades: Disolvencia, Polaridad, Cohesión, Adhesión, Tensión superficial, Capilaridad, Calor Específico, Temperatura, Densidad y Cristalización.

7.3.4.7 CICLO HÍDRICO

Partiendo de la definición de cada proceso dentro del Ciclo Hídrico, se mostrará la EAI del agua desde que se evapora, pasa por las nubes donde ocurre el proceso de condensación, atraviesa por diversos procesos y ecosistemas y retorna nuevamente al océano. Se mostrará cómo el agua está expuesta a presiones del ambiente, tales como contaminación, alteración del curso de un río (por la construcción de embalses) entre otros.

CONTENIDO: ECOSISTEMAS

7.3.4.8 LA HUELLA DEL AGUA EN EL PAISAJE

Se expondrá por qué el agua es el principal motor de la dinámica externa de la Tierra, al hablar de modelamiento del paisaje con énfasis en el territorio antioqueño. Mecanismos de erosión: agua lluvia, glaciares y cursos de agua.

7.3.4.9 RECURSOS HÍDRICOS

Descripción y presencia en el territorio antioqueño de cuencas, aguas subterráneas, embalses (origen antrópico), humedales, ríos y quebradas.

7.3.4.10 CARACTERIZACIÓN ECOSISTEMAS

Se presentará una caracterización de los ecosistemas presentes en el departamento de Antioquia, en términos de clima, ubicación, fauna y flora característica; sin embargo se hará énfasis en los ecosistemas acuáticos y se mostrará cómo estos ecosistemas reciben presiones debido a la acción directa o indirecta del ser humano.

CONTENIDO: AGUA Y SOCIEDAD

7.3.4.11 CICLO HUMANO DEL AGUA

Se describirá el proceso que sigue el agua utilizada por el ser humano, desde que la capta en la naturaleza para diferentes usos, hasta que se restituye al medio natural. Se explicará en qué consiste la presión antropogénica sobre los recursos hídricos, y un marcado acento

en la intervención del hombre en los ecosistemas, contaminación de los afluentes de agua, sobreexplotación de los recursos y uso de agua en la Agricultura

7.3.4.12 INSTITUCIONALIDAD EPM Y FUNDACIÓN EPM

Se incluirá información institucional que EPM y la Fundación EPM consideren importante divulgar en las comunidades en relación sus proyectos asociados al tema agua y su compromiso ambiental.

CONTENIDO: FUTURO DEL PLANETA AZUL

7.3.4.13 HUELLA HÍDRICA

Se definirá el concepto de Huella Hídrica y su importancia en generar conciencia en temas como la escasez o contaminación del agua. Ejemplos puntuales "Cuántos litros de agua se requieren para obtener una taza de café en su mesa?" entre otros.

7.3.4.14 CONSERVACIÓN Y BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Se hablará del uso eficiente del agua, tips, buenas prácticas para ahorrar, cuidar y conservar el agua desde la realidad local. Dentro del manejo de residuos sólidos, se enunciarán acciones o recomendaciones para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales, donde conceptos como reciclaje de desechos industriales, agrícolas y municipales; así como el aprovechamiento de emisiones de metano para producir electricidad tendrán un rol principal. Se harán recomendaciones para el uso eficiente de la energía y de los servicios ambientales de los ecosistemas. El uso eficiente del agua con recomendaciones como por ejemplo: - captar y usar agua pluvial, tratar y reutilizar el agua residual, cerrar las llaves de agua para evitar que se desperdicie, entre otros⁷.

⁷ Se presenta el resultado obtenido en el proyecto: "DISEÑO DEL MUSEO DE AGUA ITINERANTE Y DE UN PROTOTIPO DE UN KIT PEDAGÓGICO ASOCIADO AL PROGRAMA" en el marco del convenio de ciencia y tecnología entre la Universidad EAFIT y la Fundación EPM.

7.4 PROCESO 4. OBJETIVO DE APRENDIZAJE

7.4.1 ESTRATEGIA PEDAGÓGICA Y LINEAMIENTOS CONCEPTUALES

La EAI proyectar la experiencia del Museo del Agua de la Fundación EPM ubicado en la ciudad de Medellín, hacia los municipios del departamento de Antioquia, no pretende ser una réplica, ni un resumen de las experiencias y modelos actuales de dicho Museo, sino un conjunto de experiencias y actividades que bajo los principios de un aprendizaje experiencial y de construcción propia de conocimiento, extiendan las opciones de nuevos aprendizajes a comunidades con características culturales muy particulares y estructuras educativas diversas, donde las experiencias interactivas, informativas y colaborativas dejen en las poblaciones de cada municipio una semilla para continuar con la tarea del consumo moderado, el cuidado y el aprovechamiento del agua como recurso natural vital para la vida.

Basados en la premisa de que la EAI busca sembrar en los actores locales de los municipios antioqueños, una semilla que brote en cada individuo y en las comunidades, y crezca para dar frutos en cada localidad y región del departamento, los lineamientos conceptuales y la estrategia pedagógica propuesta se basa en un modelo constructivista que integra postulados de las teorías de Kolb - aprendizaje basado en experiencias -, para incluir de manera explícita la necesidad de atender la diversidad de la población donde llegará la EAI.

7.4.2 MARCO CONCEPTUAL PARA EL DESPLIEGUE DE LA EXPOSICIÓN ITINERANTE

Una de las premisas que la concepción educativa del Museo debe atender es la diversidad de las diversas formas de aprendizaje, entendida como los diversos estilos de aprendizaje. Las teorías constructivistas plantean que la construcción del conocimiento es individual y subjetiva, pero basada tanto en la experiencia personal como en la interacción con otros sujetos y la propia realidad.

Parte importante de la aplicación del constructivismo, es seguir algunos lineamientos básicos que aseguren en gran medida el éxito en el aprendizaje. En este caso, para la EAI del Museo del Agua, se proponen los 9 postulados para la aplicación del constructivismo que plantea Vicente Santiváñez Limas, en su publicación [20] “La didáctica, el constructivismo y su aplicación en el aula”, y que a continuación se exponen:

1. El aprendiz como centro del proceso. Las actividades que propone la EAI tendrán como centro del proceso de información y construcción de conocimiento sobre el Agua los actores locales (niñ@s, familias, docentes, líderes comunitarios, etc.).
2. Los facilitadores del proceso. Es necesaria la disposición de mediadores del proceso de desarrollo cognitivo en los participantes de la visita a la EAI para potenciar las oportunidades de reflexión y aprendizaje en cada aprendiz que se vincula a la experiencia itinerante. Por lo que contar con facilitadores tanto durante la EAI, como facilitadores con habilidades para

el liderazgo que den continuidad a la experiencia de reflexión y aprendizaje una vez la muestra salga del municipio, son un factor de sostenibilidad.

3. Aprender desde la necesidad. Para despertar en los actores locales el interés por aprender y participar activamente en las actividades que les propone la Exposición, se plantean talleres y experiencias que generen algún vínculo cercano entre las problemáticas del Agua y la cotidianidad de los actores locales.
4. La actividad, aliada del aprendizaje. La tipología de actividades que proponga la EAI juega un papel vital en la motivación del aprendiz y el aporte a sus procesos inductivos y deductivos, para hacer del conocimiento una experiencia agradable, alegre, espontánea y por ello significativa. En este sentido la EAI aporta escenarios propicios para la experimentación, la práctica y el ensayo, como parte de las dinámicas de proyección del conocimiento que aportan al desarrollo metacognitivo.
5. El aprendiz debe construir sus propios saberes. Partiendo de que el constructivismo plantea que la construcción del conocimiento es individual y subjetiva, es preciso que los actores que participan de la EAI se expongan a metodologías de trabajo que les oriente hacia el pensamiento crítico y el descubrimiento de sus verdades sobre lo que experimentan. Esto implica que la función del Museo, desde las dinámicas informativas, la interacción con el entorno, la experiencia y la colaboración que se propone, está focalizada en proveer una estructura significativa para lograr el propósito de aprendizaje que se busca.
6. El error como parte del aprendizaje. El constructivismo habla del error como un aporte importante del aprendizaje, ya que al plantear, que se aprende de la experiencia personal, de la interacción con otros sujetos y de la propia realidad, el error hace parte importante de la relación entre sujeto y mundo, haciendo posible su reflexión sobre el resultado, las causas y efectos, y desde ahí plantearse situaciones individuales que se conviertan en aprendizajes. Las acciones que propone la muestra Itinerante permitirán en el contexto de la experimentación y la promoción de análisis de realidades, trabajar el error conceptual y de desempeño, para potenciar aprendizajes y lograr procesos metacognitivos en los participantes de la visita.
7. Elevar la autoestima. Las poblaciones rurales en la mayoría de los países en desarrollo presentan bajos niveles de autoestima, reflejados en la actitud frente a las oportunidades educativas y su relación con un cambio de vida que parece no se merece. En este sentido, la EAI cumple un rol importante como activador de autoestima en las comunidades, destacándose su incidencia en las poblaciones en edad escolar, que aún están dispuestas a soñar, y a luchar por sus sueños. Para lograr esta función, el museo ofrecerá escenarios que dispongan la experiencia con el Agua, de tal forma que las poblaciones empiecen por reconocerse como los actores principales del desarrollo de sus comunidades y de su propio futuro, a partir de la confrontación de los saberes previos y su relación con el entorno y la reflexión colectiva e individual, que busca potenciar el desarrollo de la autonomía cognitiva, ética y moral frente a su rol en la sostenibilidad de su entorno.

8. El escenario para el aprendizaje. Los nuevos enfoques del aprendizaje, como el aprendizaje invisible que plantean Cobo y Moravec, expone que éste no debe estar reducido al aula de clase o a los escenarios predispuestos para la enseñanza formal, por el contrario la educación invisible destaca “el impacto de los avances tecnológicos y las transformaciones de la educación formal, no formal e informal, además de aquellos metaespacios intermedios [21], que abren un nuevo espacio en donde convertir la cotidianidad y la realidad social, cultural y económica en escenarios de aprendizaje, es lo que hará posible que los aprendizajes perduren y trasciendan la escuela como centro del conocimiento. La EAI, aprovechará escenarios cotidianos, fuera de la formalidad escolar, para desarrollar la experimentación y la reflexión colectiva, donde los escenarios para el aprendizaje y la construcción de conocimiento serán los ecosistemas y estructuras municipales.
9. El rol del facilitador. Este postulado, hace un especial énfasis en el rol de los facilitadores en el proceso de aprendizaje, donde la tendencia del paradigma cognitivo del facilitador ha de ser el de mediador y orientador del aprendizaje, sustentado en la realidad cognitiva de cada aprendiz. Si bien la EAI no está dirigida a la formación de docentes o facilitadores en los temas del Agua, la participación de estos actores en las actividades informativas, experimentales y colaborativos, se convierte en escenarios que aportan elementos conceptuales y didácticos a su rol como facilitadores y orientadores en la construcción de conocimiento subjetivo y colectivo, a partir del reconocimiento de su función como motivador del aprendizaje, rescatador de autoestima, promotor del error como escenario de aprendizaje significativo, y la apertura del aula para promover nuevos escenarios de aprendizaje que representen estructuras del mundo cercanas a las realidades de cada población antioqueña.
10. Estos lineamientos conceptuales, acompañados de metodologías que aseguran que el aprendizaje se sitúe en contextos del mundo real, y junto con los postulados del modelo de David Kolb [21], llevan a una estrategia pedagógica, que sustenta y orienta el diseño de la EAI del Museo Interactivo del agua.

7.5 PROCESO 5. GUION DE CONTENIDO

7.5.1 LINEAMIENTOS COMUNICATIVOS Y NARRATIVOS

7.5.1.1 ESTRATEGIA COMUNICACIÓN

La estrategia de comunicación general de la EAI se constituye sobre una relación de diálogo directo entre el contenido y el usuario, en el que se presenta una serie de premisas (según el tema tratado) para entablar una comunicación que deriva en la construcción de una conclusión conjunta, basada en la información dispuesta y las deducciones del participante.

Se trata de una interacción entre el usuario y las experiencias que propone la EAI, partiendo de temas globales como el origen de la vida en el agua, hasta el manejo ambiental adecuado, pasando por lo concerniente al agua y su significación en la vida humana. Para una relación más directa con estas temáticas, se propone un tratamiento reflejado en la situación cotidiana de los usuarios; un manejo del contenido partiendo de los conocimientos y los comportamientos propios del entorno de la comunidad en cuestión.

Dicha estrategia se articula estableciendo un orden de recorrido, en el que cada experiencia transmite una temática en sí misma, a través de la exposición del tema, presentando información, proponiendo un ejercicio, dando un ejemplo o contando una situación; así mismo, todas las experiencias trabajan en conjunto, pues la EAI tiene una organización lógica que le permite al usuario articular el conocimiento adquirido.

Este tratamiento de la narrativa crea y conceptualiza experiencias visuales, auditivas, sensoriales, inmersivas y emotivas, así como actividades guiadas y colaborativas, en las que la ciencia es puesta en escena de una sencilla, amable, -pero sobre todo- entretenida forma para toda la familia. De este modo el usuario es guiado hacia una comprensión de manera amplia a cerca de la importancia del agua y su relación fundamental con toda vida natural.

Dado que la EAI exige un número concreto de experiencias y tiempos de desarrollo, la búsqueda de una actitud reflexiva y crítica en el usuario se realiza presentando una concisa exposición de teorías y/o premisas (según lo requiera cada experiencia) que construyen un tema concreto, siempre evitando presentarla como verdad absoluta, para dar lugar a las inquietudes y a la provocación intelectual.

Para el desarrollo de la EAI se han dispuesto 5 ejes temáticos que orientan el contenido: H₂O, la naturaleza del agua; Agua: origen y vida; Ecosistemas; Agua y sociedad y Futuro del planeta azul. Dentro de estos temas principales se han establecido subtemas para una distribución adecuada del contenido en cada experiencia: Composición y propiedades químicas del agua; Agua y los seres vivos; El agua y el origen de la vida; Ciclo hídrico; Ecosistemas; Recursos hídricos; Agua potable; Vida en gota de agua; Futuro del planeta azul; Conservación y buenas prácticas ambientales.

Esta selección de Ejes temáticos busca ubicar al tema central, el agua, como núcleo de la escena y de los procesos naturales y artificiales tratados, relacionándolo directamente con el hombre,

estableciendo un paralelo en el que el usuario se reflejará en las situaciones descritas, así como podrá ser usuario distante para mantener una postura de entendimiento, deducción y crítica sobre sí mismo y su propio entorno.

7.5.1.2 CONCEPTO NARRATIVO

Operación ¡Sumérgete! es la estrategia que amarra la narrativa de la EAI; para el público general adulto es una invitación a ampliar y fortalecer sus conocimientos sobre el agua, y para el público infantil es una presentación especial del tema, enfocada en transmitir esa conciencia de saber e intervenir; la Operación ¡Sumérgete! esconde un código secreto, un acróstico que se forma con la palabra: “Súper Unidos Movemos Esta Red Generoso Entusiasmo Transforma/mi Entorno”.

El relato general de la EAI se construye alrededor de esta “operación” que busca reunir e incentivar nuevos miembros para la Red de amigos del agua, cuyo objetivo es ampliar sus conocimientos sobre este tema, para así poder aportar con ideas y acciones al desarrollo sostenible de la región; desde esa perspectiva, la apropiación del conocimiento científico es el mecanismo para construir colectiva e individualmente reflexiones e ideas que les permitan empezar a tomar medidas frente a esta problemática global desde sus vidas cotidianas.

El diálogo que propone la Operación ¡Sumérgete! se expresa desde la comunicación interna de las experiencias interactivas, es decir, a través del lenguaje escrito y visual.

En ese orden de ideas, el título de la EAI funciona así: Operación ¡Sumérgete! Agua viva, agua mía, agua de todos, generando un eslogan y una identidad que deriva en el fortalecimiento de las ideas conceptuales de la EAI: El agua como fuente de vida, el reconocimiento de lo propio como estrategia para profundizar el conocimiento de la región en que se habita y, por ende, generar sentido de pertenencia e incentivando la efectividad en el trabajo colectivo para producir un mayor impacto frente a la situación.

7.5.1.3 LENGUAJE

El lenguaje empleado en la EAI busca mantener una forma clara, sencilla y contundente. Tanto en lo textual, lo oral y lo gráfico se acentúan palabras o frases utilizadas comúnmente para la comunicación verbal en la idiosincrasia colombiana, sin caer en modismos propios de alguna región; en otras palabras, el lenguaje utilizado es fácil de escuchar, entender y reproducir por el usuario, porque se evitan tecnicismos o complejidades –en la medida de lo posible–, en cambio, son reemplazados por palabras o símiles identificables por todo público, más allá de su escolaridad.

Los contenidos tienen un tratamiento dirigido, con un carácter argumentativo y propositivo, buscando una tonalidad inquietante. En otras palabras, la red de amigos se dirige a los usuarios a través de los contenidos presentados, transmitiendo una información real, exponiendo situaciones que hay que tratar, e invitando (No literalmente sino provocando) a que se tome una postura crítica para llegar a un actuar auspiciado por el mismo usuario. Cabe resaltar que la información no se presenta como una verdad absoluta, sino como un saber adquirido por la red o por sus integrantes que, como se dijo anteriormente, busca inquietar a los participantes para continuar investigando y manejando cada tema.

Tanto lo gráfico como lo escrito y lo oral, se presentan de manera anclada al contexto de los usuarios, así que las imágenes estarán relacionadas directamente con las características visuales de las regiones, las palabras tendrán un toque coloquial, y la información se ejemplifica con situaciones que hagan parte de la idiosincrasia local.

Para el buen desarrollo de la comunicación entre las experiencias y los participantes se emplea un lenguaje de composición puntual, de frases cortas. Para ello, la necesidad de introducir un concepto complejo, se complementa con una explicación sucinta, un ejemplo o una puesta en situación; siempre evitando incluir componentes que complejicen el lenguaje. En otras palabras, se utiliza una forma de expresión que acerca al usuario con cada parte de la EAI, con expresiones coloquiales, ejemplos tomados de la vida cotidiana y datos curiosos y comparativos.

En términos formales es importante evitar subordinar las frases utilizadas, es decir, construir el contenido de tal forma que se puedan dejar al margen explicaciones dentro de otras explicaciones, no eliminándolas arbitrariamente, sino, por el contrario, presentar la información de manera ligada y consecuente, sin redundancias que permitan textos redactados en su mínima expresión, y de manera óptima⁸.

7.6 PROCESO 6. LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Dentro de la revisión del estado del arte se destacan las maletas pedagógicas desarrolladas por el Banco de la República. Entre ellas se pueden encontrar elementos de diseño comunes: las fichas plastificadas que indican el modo de uso de la maleta y una guía para los profesores; los sistemas de embalaje para proteger las piezas de cerámica. Algunas incluyen material digital en CD, sellos, afiches y tapetes. El proceso 5 incluyó la realización de los bocetos, planos preliminares y modelos 3D del kit pedagógico.

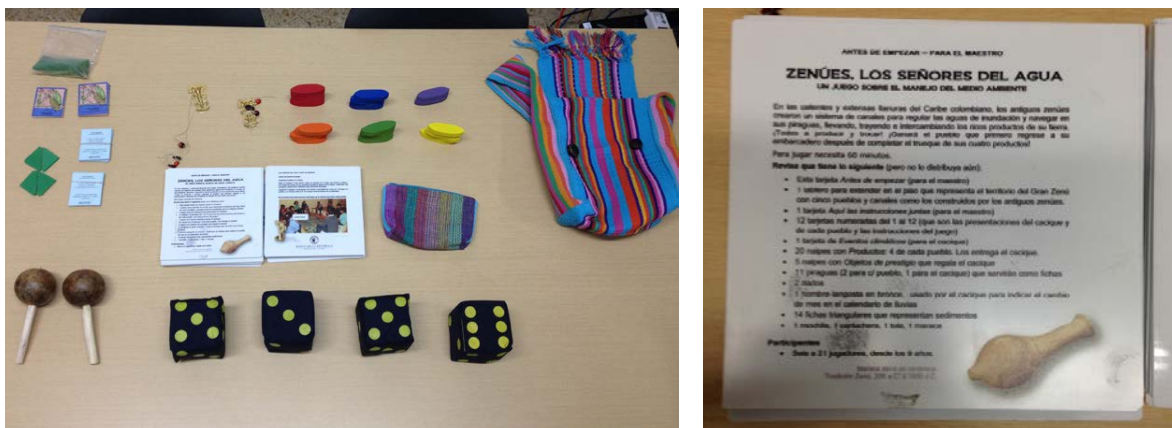


Ilustración 6: Maleta Zenú, Banco de la República (Tezio, 2014).

⁸ Se presenta el resultado obtenido en el proyecto: "DISEÑO DEL MUSEO DE AGUA ITINERANTE Y DE UN PROTOTIPO DE UN KIT PEDAGÓGICO ASOCIADO AL PROGRAMA" en el marco del convenio de ciencia y tecnología entre la Universidad EAFIT y la Fundación EPM.



Ilustración 8: Maleta Muisca, Banco de la República (Tezio, 2014).



Ilustración 7: Maleta Musical, Banco de la República (Tezio, 2014).

Es proceso incluyó la realización de los bocetos, planos preliminares y modelos 3D del kit pedagógico, de acuerdo a lo inferido de los procesos anteriores para dar una primera forma tangible para la EAI⁹.

⁹ Se presenta el resultado obtenido en el proyecto: "DISEÑO DEL MUSEO DE AGUA ITINERANTE Y DE UN PROTOTIPO DE UN KIT PEDAGÓGICO ASOCIADO AL PROGRAMA" en el marco del convenio de ciencia y tecnología entre la Universidad EAFIT y la Fundación EPM.

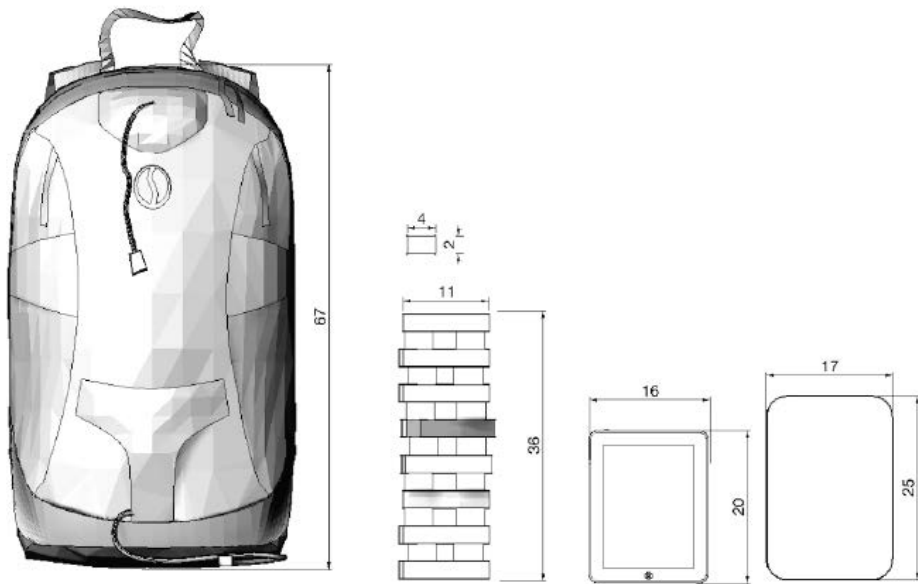


Ilustración 9: Resultado de proceso 5, distribución general de la exhibición itinerante (Tezio, 2014).

7.7 PROCESO 7. GUIÓN MUSEOGRÁFICO

En este proceso se definieron las características de cada actividad de la EAI, correlacionando objetivos con medios físicos; a continuación se presenta el resultado obtenido¹⁰:

EJES	TEMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS GENERALES	MEDIO	CANTIDAD
Ecosistemas	E1 Ecosistemas	Juego que caracteriza los dos ecosistemas antioqueños más sensibles en términos de recursos hídricos: Páramo y Marino Costero. Invitando a una reflexión sobre cómo las presiones antropogénicas los afectan. El profesor/facilitador debe ayudar a la reflexión final del juego.	Caracterizar los ecosistemas existentes en el departamento de Antioquia según sus condiciones climáticas, de localización, fauna y flora, haciendo énfasis en los ecosistemas acuáticos y a la acción del hombre en ellos.	Juego (estilo Torre de Babel). Las fichas o bloques llevarán imágenes y textos de los diferentes elementos de los ecosistemas. En la parte trasera, la explicación respectiva. Son 27 bloques.	2 juegos por Kit (Uno de cada ecosistema)
	E2 Ecosistemas	Rompecabezas de 200 fichas con imágenes representativas de los tipos de ecosistemas antioqueños. Sobre la cual se esconde un “mensaje secreto” que puede observarse usando gafas con filtro.		Rompecabezas de 200 fichas para armar en grupos. Con mensaje secreto	4 rompecabezas (Uno por cada ecosistema) Medio pliego 50 x 70 cm - 2 o 4 gafas para leer mensaje
	E3 Recursos hídricos	Mapa de Antioquia con los ríos y recursos naturales.	Describir la presencia y distribución fluvial, cuencas y cuerpos de agua del territorio antioqueño.	Afiche y lupa	1 afiche medio pliego y 4 lupas por kit
	E4 Recursos hídricos	Actividad colaborativa para hacer un mapeo de la región que se habita y su cuenca usando un tapete "mágico" en el que varios niños y niñas pueden interactuar al mismo tiempo.		Tapete mágico (también puede realizarse con hojas de papel y lápices o colores)	1 Tapete mágico por kit

¹⁰ Se presenta el resultado obtenido en el proyecto: “DISEÑO DEL MUSEO DE AGUA ITINERANTE Y DE UN PROTOTIPO DE UN KIT PEDAGÓGICO ASOCIADO AL PROGRAMA” en el marco del convenio de ciencia y tecnología entre la Universidad EAFIT y la Fundación EPM.

EJES	TEMA	INTERACCIÓN	OBJETIVO ESPECÍFICO	Pregunta generadora	Principio pedagógico	Relación con la escuela
Ecosistemas	E1 Ecosistemas	Los niños y niñas juegan a retirando las fichas de una torre de ellas, y van observando como ésta se va debilitando, hasta que colapsa (cada ficha que se saca de la torre debe leerse para compartir con los compañeros)	Destacar que en un ecosistema, todos sus elementos son necesarios para que funcione óptimamente, y que al faltar elementos el sistema se debilita hasta colapsar. falla	Equilibrio de ecosistemas. MI AGUA	Aprendizaje por indagación y descubrimiento Trabajo colaborativo	
	E2 Ecosistemas	Los niños y niñas juega a armar rompecabezas, al finalizar pueden leer un mensaje secreto usando unas gafas especiales.	Reconocer los elementos que conforman el ecosistema en el que habitan			
	E3 Recursos hídricos	Los niños y niñas exploran un gran mapa del departamento usando una lupa para descubrir detalles del mapa.	Reconocer los recursos hídricos de Antioquia	Los alrededores del agua. MI ENTORNO	Vinculación de la experiencia con la realidad del sujeto.	
	E4 Recursos hídricos	A través de una actividad colaborativa, los niños y niñas reconocen su entorno realizando un esquema de su municipio y su cuenca. Ubicando lugares donde se ejerce presión antropogénica en el agua.	Realizar un mapeo del propio entorno y comprender cómo sus acciones lo afectan			Para las veces que se use papel, pueden publicarse los esquemas en el rincón del agua.

EJES	TEMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS GENERALES	MEDIO	CANTIDAD
H2O: La naturaleza del agua	E5 H2O: La naturaleza del agua	Se presentarán actividades experimentales que puedan realizarse con objetos cotidianos.	Introducir los conceptos de composición química y propiedades del agua.	Objetos de uso diario en la escuela y el hogar: bandejas, vasos, clips, etc. Y fichas descriptivas para realizar el experimento	Unidades mínimas de los elementos básicos para realizar los experimentos.
Futuro del Planeta Azul	E6 Consumo Agua	Recurso didáctico impreso magnético para establecer relaciones entre objetos cotidianos y consumo de agua. Los niños pueden determinar la cantidad de agua usada en objetos cotidianos representados como fichas magnéticas. Adicionalmente realizar una reflexión gráfica sobre los procesos de producción.	Generar conciencia sobre el uso del consumo de agua real y virtual en la cotidianidad.	Banner impreso, alma de cartón y franjas de lámina Galvanizada.	1 cartelera impresa doblada en 3 naves 20x90 cms aprox.
	E7 Conservación y buenas prácticas	Juego estilo "Rueda de la fortuna". Un círculo giratorio fraccionado en 16 partes iguales contiene una "buena práctica" en cada fracción y al girar el señalador se indica qué actividad deberá realizarse.	Establecer prácticas asociadas al uso adecuado y eficiente del agua desde una perspectiva cotidiana.	Impreso con sistema giratorio en el centro	1 "rueda de la fortuna" por kit. 21 x 21 cms

EJES	TEMA	INTERACCION	OBJETIVO ESPECIFICO	Pregunta generadora	Principio pedagógico	Relación con la escuela
H2O: La naturaleza del agua	E5 H2O: La naturaleza del agua	Los niños realizan los experimentos con la supervisión y guía del docente, quien ayuda a obtener las conclusiones	Conocer las propiedades físicas y químicas del agua	Como es el agua. EL AGUA	Aprendizaje por indagación y descubrimiento	El kit se debe ir complementando poco a poco con nuevos experimentos que los equipos de niños con sus profesores publican en el sitio Web o proponen para concursos que promueva la FEPM.
	E6 Consumo Agua	En grupo los niños estimar cuánta agua se necesita para producir objetos cotidianos (fichas magnéticas) y ubicarlos en un "medidor". En grupo se realiza la reflexión sobre si la estimación fue correcta y se hacen los ajustes necesarios. En la parte trasera del afiche hay un gráfico que permite al mediador generar la reflexión sobre la cadena de producción de uno de los objetos.	Se pretende fomentar la indagación sobre la realidad de los objetos de la cotidianidad, fomentando espíritu crítico y la capacidad creativa a partir de interpretarlos. En otro donde sentido, el propósito es ampliar la misión del museo a través de una actividad interactiva y lograr el apoyo de las escuelas y colegios donde llegue el programa, para extenderlo al conjunto de su comunidad. (1) Y Crear conciencia sobre la importancia de cuidar adecuadamente el agua	¿Qué hacemos con el agua?	Aprendizaje por indagación y descubrimiento - Trabajo por proyectos	Conclusiones del análisis en donde deben quedar registrados. Que los niños dejan registrados sus ideas sobre los procesos productivos
Futuro del Planeta Azul	E7 Conservación y buenas prácticas	Cada participante debe girar la rueda para conocer en dónde quedará señalada, y así identificar la actividad que le corresponde realizar.			Vinculación de la experiencia con la realidad del sujeto.	Experiencia se puede ir complementando poco a poco con nuevas prácticas que sugieren los niños y sus profesores, se publican en sitio Web o proponen para concursos que promueva la FEPM.

EJES	TEMA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS GENERALES	MEDIO	CANTIDAD
Anexos	E9 Evaluación	Actividad mediada en la que se reflexiona sobre lo aprendido en el kit bajo la premisa de "Ahora haces parte de la Operación ¡Sumérgete!" El resultado es un dibujo libre que cada niño registra en una memo ficha, con su nombre, edad e institución educativa y a cambio los niños reciben un botón (pin) que los hace miembros de la "operación". Adicionalmente los docentes o mediadores llenan un sencillo registro de evaluación para enviar de regreso a la FEPM junto con los dibujos de los niños.	Permitir a la fundación EPM tener una herramienta de control y retroalimentación del uso del kit	Botones con el logo de la operación sumérgete, cartulinas para dibujar y colores y ficha técnica para el docente.	100 botones, 100 memo fichas, set de colores. Ficha técnica de evaluación para docente.
	E10 Instructivo Uso del Kit	Cartilla para el mediador o docente que entrega toda la información para realizar acorde a lo diseñado las actividades del kit viajero	Crear una herramienta para mediadores y docentes que permita un adecuado uso del kit	Cartilla para mediadores o docentes	1 cartilla por kit

EJES	TEMA	INTERACCION	OBJETIVO ESPECIFICO	Pregunta generadora	Principio pedagógico	Relación con la escuela
Anexos	E9 Evaluación	Los niños diligencian un formato con sus datos personales, y opinan sobre el Kit y su enseñanza, emulando un formato de inscripción a la Operación ¡Sumérgete! La opinión se plasma como dibujo o frase en un memo ficha. Los docentes llenan un registro de evaluación de la experiencia.	Generar reflexiones respecto a lo aprendido con el kit viajero y entregar a la Fundación EPM creada por los mismos niños que les permita medir el éxito de la experiencia.	¿Qué aprendí hoy?		Se deja la semilla de la "Operación Sumérgete" la cual puede servir de excusa para seguir trabajando proyectos colaborativos a nivel de la escuela o comunidad.
	E10 Instructivo Uso del Kit	Docente lee la cartilla previa a la realización de las actividades para hacer su planeación y le sirve de guía mientras se desarrollan.	Crear una herramienta para mediadores y docentes que permita un adecuado uso del kit	¿Cómo funciona el kit?		Los docentes devolverán el kit con los dibujos de los niños y sus comentarios a la experiencia los cuales podrán ser usados como piezas promocionales de la fundación

7.8 PROCESO 8. DISEÑO

El proceso de Diseño incluye al arte gráfico, el cual es la praxis visual de la EAI. El proceso hace tangibles los lineamientos narrativos y comunicativos, se convierte en la punta de lanza de la conexión emocional con el usuario. Para la EAI se realizó el diseño gráfico que denotara elementos fantásticos que se relacionan en el entorno del ser humano. El proceso de diseño arrojó los siguientes resultados¹¹:

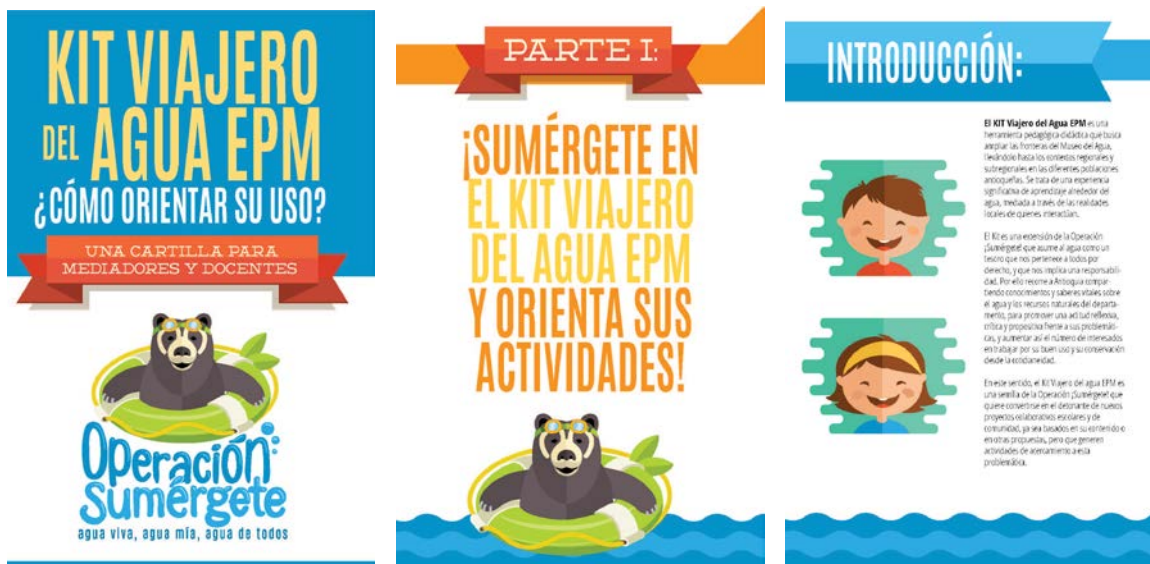


Ilustración 10: Ejemplo de diseño cartilla de la EAI (Tezio, 2014).

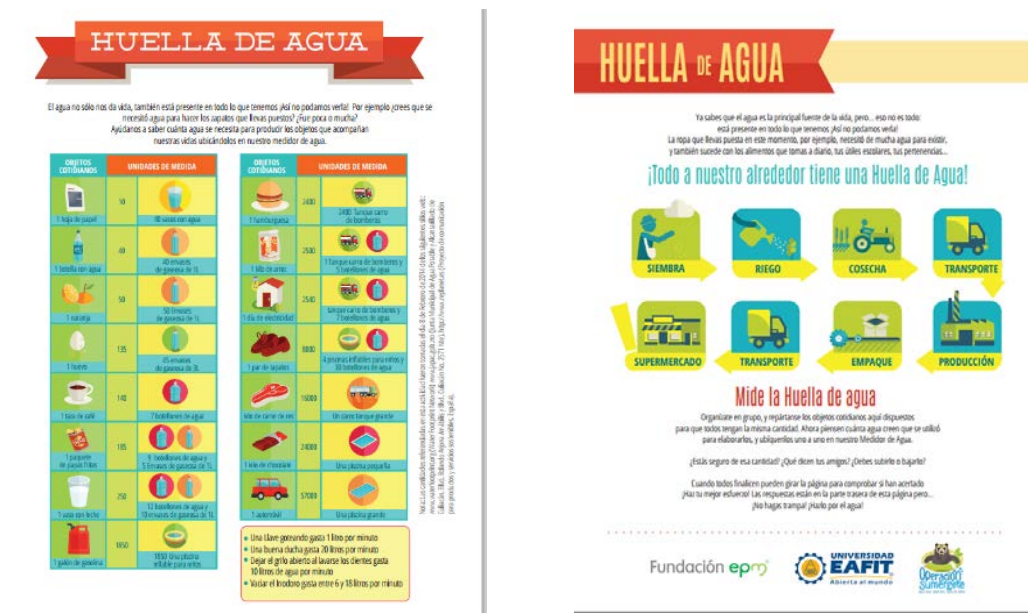


Ilustración 11: Ejemplo de diseño de la actividad huella hídrica de la EAI (Tezio, 2014).

¹¹ Se presentan algunos de los resultado obtenido en el proyecto: "DISEÑO DEL MUSEO DE AGUA ITINERANTE Y DE UN PROTOTIPO DE UN KIT PEDAGÓGICO ASOCIADO AL PROGRAMA" en el marco del convenio de ciencia y tecnología entre la Universidad EAFIT y la Fundación EPM.



DESAFÍO AZUL
PROTEGE LA BIODIVERSIDAD

Un ecosistema es la suma de la vida en el planeta. No sólo hacen y viven la mayoría de especies animales, también lo hacen las vegetales (que generan vida incluso a seres que viven lejos, como los seres humanos).

Imagina que el mundo decidió morir toda la vida animal y vegetal en lugares llamados ecosistemas. Colombia es uno de los países que más tipos de estos tiene, y muchos están en Antioquia (¡MÁS CERCA DE LO QUE CREES!).

Sin ellos, todo acabaría, así que les debemos la vida y es hora de hacer algo por ellos.

¡SUMÉRGETE en nuestros ecosistemas Antioqueños y descubre sus secretos!

¿CÓMO JUGAR?

Elige uno de los mapas de la actividad y saca las fichas de su empaque. Ponlas sobre una superficie plana, y empieza a unirte hasta armar la imagen completa y descubrir uno de los maravillosos ecosistemas de Antioquia. Mientras formas este paisaje, recuerda que un ecosistema es formado millones de años en el tiempo. Es un proceso largo y complejo en el que la vida se abre camino.

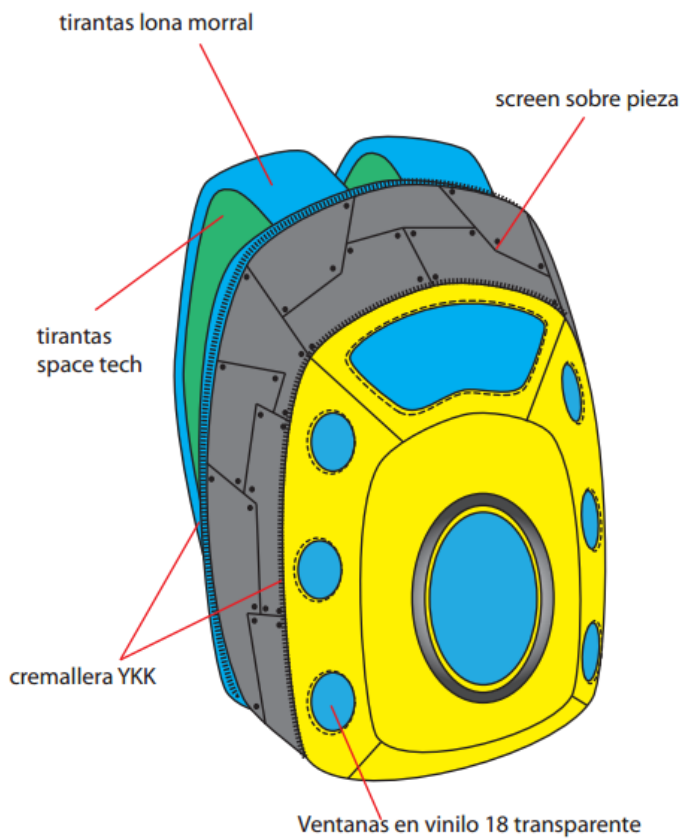
Cuando termines ¡SUMÉRGETE en este ecosistema usando tus guías para descubrir sus secretos! Comparte lo aprendido con tus amigos y familia.

Fundación epro | UNIVERSIDAD EAFIT | Operación Sumérgete

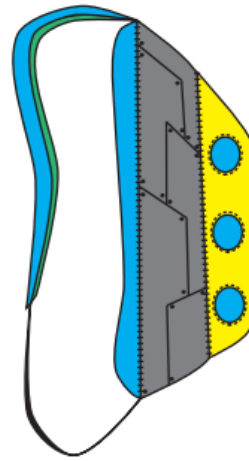
Ilustración 13: Ejemplo de diseño de la actividad protege la biodiversidad de la EAI (Tezio, 2014).



Ilustración 12: Ejemplo aplicación gráfica para la maleta de la EAI (Tezio, 2014).



CUERPOS : Lona morral gris (impermeable y resistente al rasgado)
 Lona morral amarilla
 Espaldar y tirantas en lona morral y space tech acolchados.
 Herajes jordao plasticos



VISTA LATERAL MORRAL ABIERTO

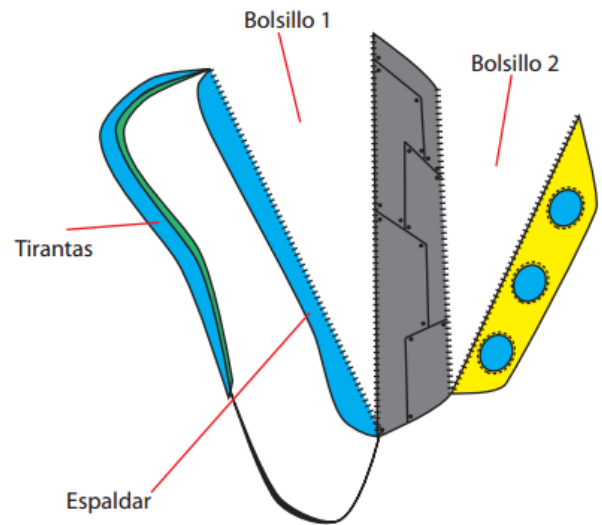


Ilustración 14: Diseño de la maleta de la EAI (Tezio, 2014).

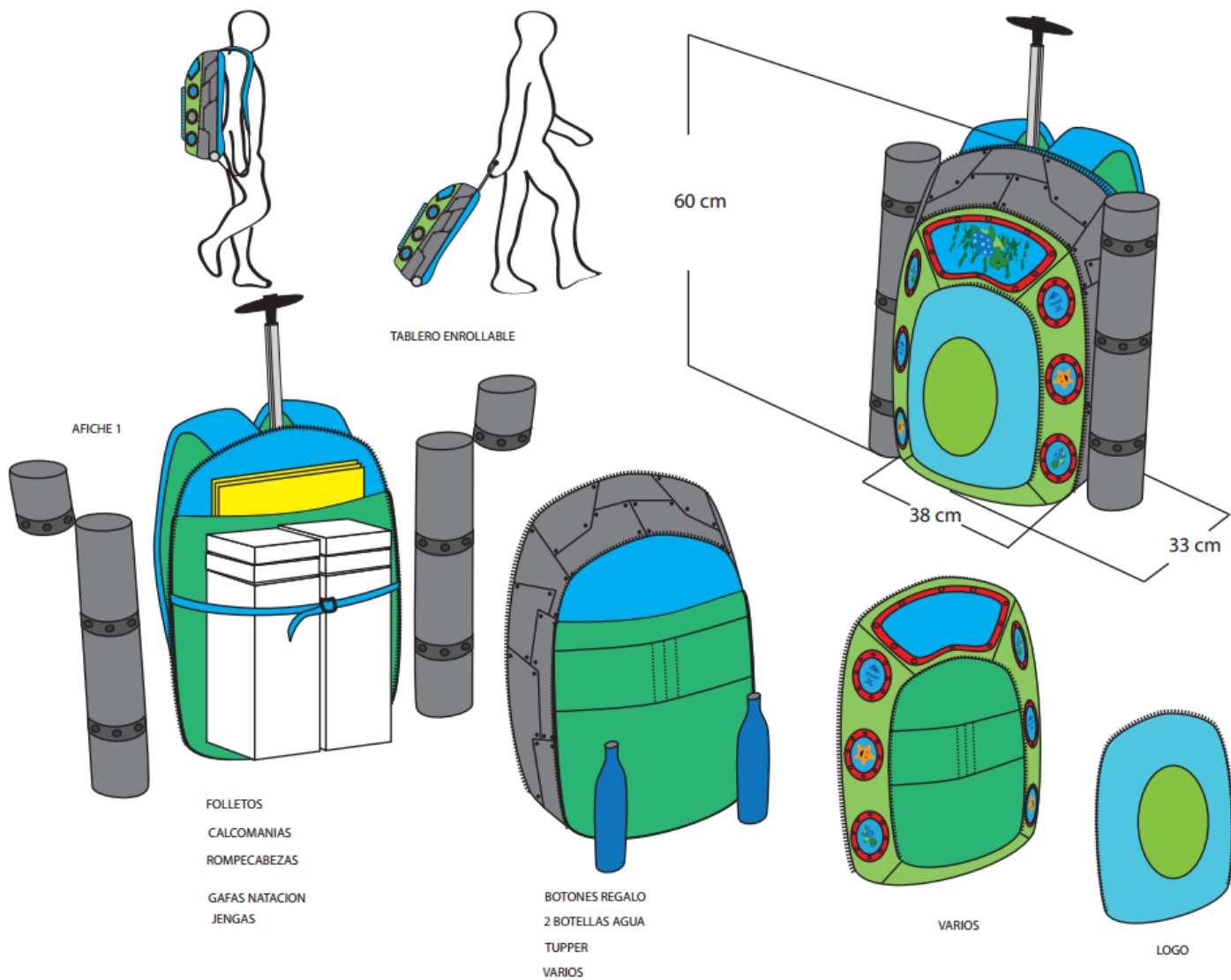


Ilustración 15: Distribución de elementos y dimensionamiento de la maleta de la EAI (Tezio, 2014).

7.9 PROCESO 9. PRODUCCIÓN

En el proceso de Producción, se elaboraron los materiales didácticos que componen la EAI.



Ilustración 16: Rompecabezas ecosistemas (Tezio, 2014).



Ilustración 17: Instrucciones de las actividades - Cartilla Kit viajero del Agua EPM (Tezio, 2014).

Los distintos materiales que configuran cada una de las experiencias pedagógicas itinerantes, fruto de la aplicación metodológica propuesta, incluyó una maleta, como elemento de almacenaje y transporte de las EAI Operación Sumérgete. El anexo 1, contiene la cartilla elaborada para presentar en detalle las actividades de la EAI.



Ilustración 18: Maleta Kit Pedagógico - Museo del Agua" – Operación Sumérgete (Tezio, 2015).



Ilustración 20: Insumos Experimentos - Mapa del tesoro (Tezio, 2014).



Ilustración 19: Rueda "Misión: Sumérgete por el futuro" - Juego "Huella del Agua" (Tezio, 2014).



Ilustración 22: Insumos Experimentos - Tapete “Antioquia es un tesoro de Agua” (Tezio, 2014).



Ilustración 21: Actividad Jenga Páramo (Tezio, 2014).

LISTA DE COMPONENTES DE LA EAI KIT PEDAGÓGICO MUSEO DEL AGUA EPM

TEMA	ITEM	TIPO DE PIEZA	CANT	TAMAÑO	TECNICA
Operación Sumérgete	Maleta		1	50 litros	
	Calcomanías	Calcomanías	1	Pliego	impreso
	Cartilla docente	Cartilla	1	Media carta	Impreso
	Tabla de seguimiento	Formulario	10	Carta	Impreso
	Evaluación	Memo fichas	1	10x15 cm	
	Botones regalo	Botón	100	2.5 cm	Impreso
	Colores	Caja de colores	3	Estándar	
	Sello con logo	Sello	1	5x2 cm	
Ecosistemas	Rompecabezas bosque húmedo	Rompecabezas	1	Medio pliego	Impreso
	Rompecabezas bosque seco	Rompecabezas	1	Medio pliego	Impreso
	Rompecabezas páramo	Rompecabezas	1	Medio pliego	Impreso
	Rompecabezas marino	Rompecabezas	1	Medio pliego	Impreso
	Gafas de piscina	Gafas	4	Estándar	Filtro colores
	Instrucciones ecosistemas	Folleto	1	Hoja carta	Impreso
	Empaque rompecabezas	Caja	1	(13.5 x 12 x 4) cm3	Impresión, corte, doblado
	Empaque rompecabezas	Caja	1	(13.5 x 12 x 4) cm3	Impresión, corte, doblado
	Empaque rompecabezas	Caja	1	(13.5 x 12 x 4) cm3	Impresión, corte, doblado
	Empaque rompecabezas	Caja	1	(13.5 x 12 x 4) cm3	Impresión, corte, doblado
	Jenga páramo	Fichas	1	(12 x 4 x 3) cm3	Grabado en láser
	Jenga marino	Fichas	1	(12 x 4 x 3) cm3	Grabado en láser
	Instrucciones Jenga	Folleto	2	Hoja carta	Impreso
	Empaque jenga	Caja	2	(12.5x12.5x27.5) cm3	Impreso, corte, doblado

TEMA	ITEM	TIPO DE PIEZA	CANT	TAMAÑO	TECNICA
	Instrucciones Mapa	Folleto	1	Hoja carta	Impreso
Recursos hídricos	Juego entorno. Mapa Antioquia	Afiche	1	(50x70) cm2	Impreso
	Lupa de investigador	Lupa	4	(10x10) cm2	
	Instrucciones juego entorno del tapete	Folleto	1	Hoja carta	Impreso
	Juego entorno. Tapete	Tapete mágico	1	(52x52) cm2	
	Empaque tapete y afiches	porta planos	2	(55 x 7) cm2	Pegar vinilo y calcomanía
	Personalización tapete	Afiche	1	(54 x 72) cm2	Impreso, cosido
	Rueda Fortuna Buenas Prácticas	Juego "Rueda Fortuna"	2	(21x21) cm2	Impreso
	Memo fichas		50	Estándar	
	Instrucciones Rueda	Folleto	1	Hoja carta	Impreso
	Instrucciones Afiche duro	Folleto	1	Hoja carta	Impreso
	Juego Consumo Agua	Afiche duro 3 segmentos	1	(20x60) cm2	Impreso 4 x4
H2O: La naturaleza del agua	Instrucciones Juegos de Propiedades agua	Folleto	7	Carta	Impreso
	Empaque experimentos	Bolsa	1	Estándar	
	Bolsas resellable	Bolsa resellable	6	(12x20) cm2	
	Botellas de plástico de igual capacidad (volumen)		2	600cm3	
	Cinta (volumen)	Rollo de cinta aislante	2	Estándar	
	Anilina o colorante azul (volumen)		1	Estándar	
	Recipientes de igual tamaño (tensión)	Recipiente	2	Estándar	
	Clips (tensión)		1	Estándar	
	Jeringas (tensión)		2	20cm3	

TEMA	ITEM	TIPO DE PIEZA	CANT	TAMAÑO	TECNICA
H2O: La naturaleza del agua	Vaso (tensión)	Recipiente	1	Estándar	
	Pelota de plástico o de caucho	Que pueda entrar en el vaso tensión	1	Estándar	
	5 palillos de madera (capilaridad)		1	Estándar	
	Gotero (capilaridad)		5	Estándar	
	Recipiente (g)	Recipiente	1	Estándar	
	Jabón líquido (g)		3	100ml	
	Recipiente dosificado para Jabón líquido	Recipiente	1	Estándar	
	Tinturas de diferentes colores (primarios) (g)		3	Estándar	
	Trapo 1. Exp. Tierra	Trapo	1	(20x5)cm2	
	Recipiente Exp. Tierra	Recipiente	2	Estándar	
	Recipiente. Exp moneda	Recipiente	1	Estándar	

7.10 PROCESO 10. PRUEBAS DE USUARIO

El proceso Pruebas de usuario, se realizó en el Museo del Agua de EPM. Se verificó tanto la manufactura de los componentes como su desempeño al ser utilizadas por los usuarios. El Anexo 2, presenta la certificación de uso del prototipo por 4.500 niños en seis meses en 2014.



Ilustración 29: Prueba de usuario realizado en el Museo del Agua EPM (EPM, 2014).

7.11 PROCESO 11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El proceso Análisis de resultados determinó que se debía reducir el peso total del kit para que no superará los 11 kg para facilitar su desplazamiento. Las nuevas versiones desarrolladas cumplen con una especificación de 10.5 Kg. por KIT.



Ilustración 23: Prototipo 1 y 2 de maleta (Tezio, 2015).

En la actividad de rompecabezas, la rigidez de las fichas dificultó considerablemente la corrección de un error en el armado, por tanto para nuevos Kit, se implementaron en un material flexible que a su vez permitió reducir su peso de 3200 gramos a 90 gramos, manteniendo las especificaciones de funcionalidad.



Ilustración 24: Prototipo 1 y 2 de rompecabezas (Tezio, 2015).

La actividad Jenga presentó una difícil lectura del mensaje impreso, por tanto se modificó el proceso de manufactura de marcación láser a impresión desde la técnica tampografía¹². Esto además de mejorar la calidad de la impresión, permitió reducir costos y tiempo de manufactura.

Los empaques de cartón presentaron un rápido deterioro mientras que los de tela se mantuvieron intactos. Por tanto fueron cambiados todos los empaques de cartón por empaques de tela y así se facilita la conservación del kit.

¹² Técnica de impresión en la cual se transfiere una imagen grabada en un material sobre otro sustrato.

8 CONCLUSIONES

El acceso a referentes museográficos sobre experiencias pedagógicas itinerantes es escaso, y las experiencias de referencia se focalizan en programas de traslado de materiales y recursos a lugares externos al museo, manteniéndose prioritariamente en los temas asociados al ARTE.

Experiencias para museos de tercera generación (interactivos), se concentran en las opciones de interacción posible en las instalaciones de cada museo, sin que se lleven a cabo proyectos que apropien el concepto de itinerancia de la experiencia.

Una EAI es un sistema en el cual se adecuan de los hitos emocionales o sensoriales al contexto social donde se ejecuta. Se encuentra en función del objetivo pedagógico y no del objeto o concepto. El objeto o concepto son la causa o motivo y no el fin del sistema.

La Museografía no termina con la puesta en escena, sino que implica la interacción del sujeto o concepto con el individuo.

Se destaca la identificación de los subprocesos: Contenido, mecánicas de interacción, diseño y métricas, como insumo base para estructurar el modelo sistémico propuesto, que permitieron integrar de manera efectiva los conceptos de itinerancia y paradigma emergente.

La metodología con aproximación sistémica facilitó el desarrollo estructurado de la EAI Operación Sumérgete, durante el cual, el equipo multidisciplinario de desarrolladores contó con una claridad específica de sus responsabilidades en el proyecto derivando en una efectividad de ejecución y la generación de sinergias para su construcción.

La EAI creada bajo el modelo sistémico propuesto en este proyecto se denominó -Kit Operación Sumérgete-; es una herramienta pedagógica, didáctica y de entretenimiento para ampliar las fronteras del Museo del Agua EPM, con alcance de itinerancia en los contextos regionales y subregionales del departamento de Antioquia. El contenido se presentó desde perspectiva de interacción que deriva en experiencia significativa de aprendizaje alrededor del *agua*.

Con el Kit Operación Sumérgete tanto el Museo del Agua de EPM, como los docentes y alumnos, cuentan con una EAI diseñada para promover actividades de aprendizaje. Con una dinámica amena y entretenida centrada en la experiencia. La búsqueda del conocimiento se realiza entre pares, derivando en un aprendizaje multidireccional donde la asertividad del conocimiento teórico más allá de ser rebatida, es utilizada en el contexto.

La aplicación del modelo propuesto ha permitido la reproducción del KIT Operación Sumérgete de manera eficiente y sistemática, generando herramientas y recursos didácticos para la sensibilización en la conservación del recurso hídrico; siendo posible, la aplicación de este modelo para cualquier contenido.

La utilización del modelo propuesto en la producción real de una EAI, fue puesta a prueba con la población visitante del Museo del Agua, y posibilitó la realización de pruebas concretas sobre el producto obtenido. La aplicación del modelo permitió incorporar especificaciones de diseño adicionales, de acuerdo con los requisitos del *usuario* y *cliente*, como por ejemplo: El volumen del producto, peso, durabilidad de materiales, entre otros.

El proceso de pruebas sobre el Kit Operación Sumérgete, permitió culminar el desarrollo con una versión mejorada según lo exige el modelo sistémico. La nueva versión tiene 10 reproducciones para ser usadas en el programa Jornadas Complementarias de la Alcaldía de Medellín. Y nuevas reproducciones están siendo solicitadas para su uso en los Parques Educativos de la Gobernación de Antioquia.

9 BIBLIOGRAFÍA

- [1] B Joseph Pine, I. I., and James H. Gilmore. The experience economy. Harvard Business Press, 2011.
- [2] ZAVALA, Lauro. El paradigma emergente en educación y museos. Opción [online]. 2006, vol.22, n.50, pp. 128-141.
- [3] Varela, Francisco J., Evan T. Thompson, and Eleanor Rosch. The embodied mind: Cognitive science and human experience. The MIT Press, 1991.
- [4] Londoño L., Eduardo, y Flor Alba Garzón Gacharná. 2014. ¿Cómo hacer una maleta didáctica? Sitio web Museo del Oro, Banco de la República, Bogotá. Consultado en www.banrepcultural.org/museo-del-oro/educacion/como-hacer-una-maleta-didactica, (Noviembre 2014).
- [5] Kolb & Fry, 1974; Kolb, 1984; Kolb, Boyatzis & Mainemelis, 2002
- [6] Jensen, E., & Nickelsen, L. (Eds.). (2008). Deeper learning: 7 powerful strategies for in-depth and longer-lasting learning. Corwin Press.
- [7] Allan, D.A. Museum, Unesco, París, vol. III, n°.4, 1950; vol. IV, n°.1, 1951.
- [8] Courter Osborn, Elodie, "Manuel des expositions itinerantes", Serie Musees et Monuments, Vol. V. Unesco, París, 1953. Existe publicada una traducción al inglés.
- [9] Cómo Administrar un Museo: Manual práctico. Unesco, París, 2006. Publicación coordinada por Boylan, Patrick J; y Thevenor, Jennifer. Traducida por Aurelio Román Fernández Navarro y Roberta Mayla, Reyes Pedroso.
- [10] 'Peredvizhnaia vystavka 1871 goda'. Publicado inicialmente en Sankt-Peterburgskie vedomosti, Nos. 333, 338 (1871). El texto en inglés consultado es la traducción de la versión publicada en Izbrannye sochineniia v trekh tomakh, vol. 1 (Moscow: Gos. Izd. 'Iskusstvo', 1951), pp. 205-16.
- [11] Museo Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Ministerio de Cultura. 2014. URL <http://www.museonacional.gov.co/sitio/picasso/curiosidades.html>
- [12] Kaufman, E. N. (1989). The architectural museum from World's Fair to restoration village. Assemblage, 21-39.
- [13] Museo del Oro, Bogotá, Colombia, Banco de la República. 2014 URL <http://www.banrepcultural.org/museo-del-oro/quienes-somos/exposiciones-internacionales>

[14] Angulo, Enrique de, Madrid, 1964, n. 141-144; p. 1224-1233. La exposición Átomos en Acción: más de 7.000 alumnos de Enseñanza Media, procedentes de toda España, asistieron a las clases de Introducción a la Ciencia nuclear. Aspectos científicos y pedagógicos.

[15] Dever Restrepo, P., & Carriosa, A. (2007). Manual básico de montaje museográfico. Museos Colombianos.

[16] O'connor, J., & McDermott, I. (1998). Introducción al pensamiento sistémico. Barcelona: Editorial Urano.

[17] Cañal, P., & Porlán Ariza, R. (1988). Bases para un programa de investigación en torno a un modelo didáctico de tipo sistémico e investigativo. In Enseñanza de las Ciencias (Vol. 6, pp. 054-60).

[18] Zavala, L. Antimanual del museólogo. México, INAH/UAM.

[19] Coll, Cesar & Otros. (2009). "El constructivismo en el aula". Ed. Grao. ISBN 13: 978-8478271566. Barcelona.

[20] Santiváñez Limas V. "En: La didáctica y el constructivismo y su aplicación en el aula". Sin información. Disponible en: http://www.fcctp.usmp.edu.pe/cultura/imagenes/pdf/18_07.pdf

[21] Kolb, David A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. ISBN 0-13-295261-0. Prentice Hall, N.J. USA. Capítulo 2. Disponible en: <https://www.google.com.co/#q=experiential+learning+experience+as+the+source+of+learning+and+development+1984+pdf>

Angulo, E. d. (1964). La exposición Átomos en Acción : más de 7.000 alumnos de Enseñanza Media, procedentes de toda España, asistieron a las clases de Introducción a la Ciencia nuclear. Aspectos científicos y pedagógicos. *Enseñanza media*.

el colombiano. (20 de febrero de 2015). *elcolombiano.com*. Obtenido de [elcolombiano.com](http://www.elcolombiano.com):

Museo interactivo equipo de fútbol Real Madrid. (Noviembre de 2014). *Museo interactivo equipo de fútbol Real Madrid*. Obtenido de Museo interactivo equipo de fútbol Real Madrid: <http://www.annacarreras.com/eng/real-madrid-museum/>

Periódico El paisaje. (2014). Exposición didáctica. En G. Anza, *Exposición didáctica Periódico El paisaje*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2013). Visualización 3D diseño Museo Itinerante del Agua EPM. Medellín, Antioquia, Colombia.

Tezio. (Noviembre de 2014). Distribución general de la EAI itinerante. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). EAI maleta didáctica Quimbaya el cuerpo es cultura. *EAI maleta didáctica Quimbaya el cuerpo es cultura*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). EAI Los Zenúes y el manejo del medio ambiente. *EAI Los Zenúes y el manejo del medio ambiente*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). EAI Maleta didáctica Los Muisca y su Organización Social. *EAI Maleta didáctica Los Muisca y su Organización Social*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). EAI maleta didáctica Música de la Vida. *EAI maleta didáctica Música de la Vida*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Ejemplo de diseño cartilla de la EAI. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Esquematización de parámetros de una EAI. *Esquematización de parámetros de una EAI*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Esquematización para definir la temática. *Esquematización para definir la temática*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Esquematización para del Objetivo de Aprendizaje. *Esquematización para del Objetivo de Aprendizaje*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Esquematización para la producción. *Esquematización para la producción*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Esquematización para obtención de la línea de diseño. *Esquematización para obtención de la línea de diseño*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Esquematización para obtención del guión de contenido. *Esquematización para obtención del guión de contenido*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Esquematización para obtención del guión museológico. *Esquematización para obtención del guión museológico*. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Maleta Muisca, Banco de la República. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Maleta Zenú, Banco de la República. Medellín.

Tezio. (Noviembre de 2014). Sala Blanca Museo del Agua EPM. Medellín. Obtenido de Sala Blanca Museo del Agua EPM.

The History Blog. (Noviembre de 2014). *The History Blog*. Obtenido de The History Blog: <http://www.thehistoryblog.com/archives/20239>

Youtube. (Noviembre de 2014). *EAI en el futuro*. Obtenido de Videojuego Over Watch: www.youtube.com