

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**  
**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ORGANIZACIONALES**  
**Y DESARROLLO HUMANO**  
**MAESTRÍA DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA**  
**TECNOLOGÍA**

**APORTE DE LAS EXPOSICIONES MUSEOLÓGICAS A LA APROPIACIÓN**  
**SOCIAL DE LA CIENCIA DESDE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN EL MUSEO**  
**INTERACTIVO DE CIENCIA (MIC) DE QUITO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

**KRUPSKAYA TAMARA BUSTOS VITERI**

**[krupskaya.bustos@epn.edu.ec](mailto:krupskaya.bustos@epn.edu.ec)**

**DIRECTOR: JAVIER ALEJANDRO CUESTAS CAZA, Ph.D.**

**[javier.cuestas@epn.edu.ec](mailto:javier.cuestas@epn.edu.ec)**

**AGOSTO 2023**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

Como Director del Trabajo de Titulación “APORTE DE LAS EXHIBICIONES MUSEOLÓGICAS A LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA DESDE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN EL MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA (MIC) DE QUITO”, desarrollado por Krupskaya Tamara Bustos Viteri, estudiante de la Maestría en Gestión de la Ciencia y la Tecnología, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que se prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la defensa oral.

---

Javier Alejandro Cuestas Caza, Ph.D.

**DIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Krupskaya Tamara Bustos Viteri, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Krupskaya Tamara Bustos Viteri

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Una vez comprobado que se han realizado las correcciones, modificaciones y más sugerencias realizadas por los miembros del Tribunal Examinador al documento escrito del trabajo de titulación presentado por Krupskaya Tamara Bustos Viteri.

Se emite la presente aprobación, con fecha: 05 de septiembre de 2023

Para constancia, firman los miembros del tribunal examinador:

<b>NOMBRE</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>FIRMA</b>
Dr. Andrés Abad	Miembro de Tribunal	
Ing. Xavier Oña	Miembro de Tribunal	
Dr. Javier Cuestas	Miembro de Tribunal	

## DEDICATORIA

A Ruth, mi alma, corazón y vida.

A Félix, ejemplo de trabajo duro.

A Segundo (†) y Celia (†), mis abuelos a quienes tanto extraño.

A Lenin, mi hermano y amigo.

A David y Gael, con quienes vuelvo a descubrir el mundo.

A Angelita (†), mi más querida prima.

A Guido Arias y Enrique Castillo (†), ejemplos de vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, por su amor y apoyo incondicional.

A mis amigos, amigas y colegas.

A la Fundación Museos de la Ciudad y el Museo Interactivo de Ciencia,  
en especial a Paulina Jáuregui, por la confianza depositada en mí.

A Eugenia Martínez, por su calidez humana y confianza.

A Javier Cuestas, por su paciencia, entendimiento, acompañamiento y guía.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en esta investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Presentación de la investigación .....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación de la investigación .....	6
1.4. Hipótesis de la investigación.....	7
1.6. Objetivos.....	7
1.6.1. Objetivo General .....	7
1.6.2. Objetivos Específicos .....	7
2. MARCO TEÓRICO .....	9
2.1. Apropiación social de la ciencia .....	9
2.2. Divulgación científica.....	11
2.3. De la educación ambiental a la educación para el desarrollo sostenible .....	14
2.4. Museos y cambio climático.....	19
3. METODOLOGÍA.....	23
3.1. Enfoque metodológico.....	23
3.2. Alcance de la investigación .....	24

3.3.	Tipo de investigación.....	24
3.4.	Técnicas de recolección de información.....	25
3.5.	Técnicas de análisis de la información .....	29
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	30
4.1.	Revisión de modelos, teorías y enfoques .....	30
4.2.	Revisión de experiencias museológicas sobre cambio climático .....	32
4.3.	Diseño conceptual o conceptualización de la exposición .....	38
4.3.1.	Diseño del plan maestro interpretativo .....	38
4.3.2.	Diseño conceptual.....	41
4.3.3.	Diseño esquemático.....	44
4.3.4.	Diseño museográfico.....	69
4.4.	Implementación de la exposición.....	73
4.5.	Evaluación de la experiencia.....	75
4.5.4.	Percepciones sobre clima y cambio climático .....	75
4.5.5.	Percepciones sobre el cambio climático en Ecuador.....	79
4.5.4.	Percepciones sobre adaptación al cambio climático y resiliencia climática .....	82
4.6.	Discusión .....	84
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	87
5.1.	Conclusiones.....	87
5.2.	Recomendaciones .....	89
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Aportes a la construcción de la definición de educación ambiental.....	14
Tabla 2: Metodología para el diseño de la exposición .....	28
Tabla 3: Relación y aporte de cada modelo, teoría del Modelo Educativo del MIC.....	30
Tabla 4: Experiencias museísticas sobre cambio climático afines al MIC .....	32
Tabla 5: Propuestas de experiencias museísticas sobre cambio climático afines al MIC.....	37
Tabla 6: Plan maestro de la exposición .....	39
Tabla 7: Resumen de temáticas de los cuentos seleccionados del concurso “Semillas por el cambio” .....	41
Tabla 8: Temas, ideas fuerza, emociones y sentimientos incluidos en el diseño de la exposición .....	44
Tabla 9: Priorización de subtemas dentro del diseño exposición.....	46
Tabla 10: Resumen del guion museológico de la exposición.....	48
Tabla 11: Resumen del guion educativo de la exposición .....	65
Tabla 12: Cambio en las percepciones sobre clima.....	77
Tabla 13: Cambio en las percepciones sobre cambio climático.....	79
Tabla 14: Cambio en las percepciones sobre efectos del cambio climático en Ecuador.....	81
Tabla 15: Percepciones sobre medidas de adaptación al cambio climático.....	83
Tabla 16: Acciones que cada niño o niña propuso ante el cambio climático.....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Bases del modelo educativo del Museo Interactivo de Ciencia (MIC).....	26
Figura 2: Propuesta gráfica de la exposición.....	70
Figura 3: Formato de paneles para conceptos de la exposición.....	71
Figura 4: Formato de paneles interactivos de la exposición.....	72
Figura 5: Distributivo espacial de la propuesta museográfica de la exposición.....	72
Figura 6: Montaje museográfico de la exposición.....	73
Figura 7: Apertura al público de la exposición.....	74
Figura 8: Apertura al público de la exposición.....	74
Figura 9: Niños y niñas en la apertura al público de la exposición.....	75
Figura 10: Efectos del cambio climático en Ecuador percibidos.....	80

## RESUMEN

Los museos de ciencia pueden y deben contribuir a la Apropiación Social de la Ciencia (ASC). Sus propuestas educativas, museológicas y museográficas deben enfocarse a contribuir en la formación de personas reflexivas, que a través del pensamiento crítico participen activa y responsablemente en la toma de decisiones sostenibles que garanticen la supervivencia del Planeta.

Pese al enorme potencial de los museos de ciencia dentro de la ASC, la investigación sobre este campo en el ámbito museístico es incipiente. Esto puede tener múltiples explicaciones, desde que el intercambio de conocimientos entre los profesionales de los museos sí existe a nivel práctico, pero el mundo académico rara vez se incluye; o que la literatura que discute los escenarios para la ASC abarca una amplia gama de instituciones, pero no se ha centrado específicamente en el trabajo en los museos.

Con el fin de entender el aporte de las exposiciones museológicas al campo de la ASC desde la divulgación científica, se analizaron las percepciones de niños y niñas de 7 a 12 años de sobre clima, cambio climático y adaptación al cambio climático. Tomando como caso de estudio la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando”, desarrollada por el Museo Interactivo de Ciencia (MIC), junto con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) a través del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC), y con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), junto a la Subsecretaría de Cambio Climático.

**Palabras clave:** apropiación social de la ciencia, divulgación científica, cambio climático.

## ABSTRACT

Science museums can and should contribute to the Social Appropriation of Science (ASC). Their educational, museological and museographic proposals should focus on contributing to the formation of reflective people, who through critical thinking participate actively and responsibly in making sustainable decisions that guarantee the survival of the Planet.

Despite the enormous potential of science museums within the ASC, research on this field in the museum field is incipient. This may have multiple explanations, from the fact that knowledge sharing among museum professionals does exist at a practical level, but academia is rarely included; or that the literature discussing scenarios for CSA covers a wide range of institutions, but has not focused specifically on museum work.

In order to understand the contribution of museum exhibits to the field of social appropriation of science from the perspective of science popularization, the perceptions of children aged 7 to 12 years old on the concepts of climate change, adaptation to climate change and its implications were analyzed. Taking as a case study the exhibition "Stories that are not stories: The climate is changing", developed by the Interactive Museum of Science (MIC), together with the Ministry of Environment, Water and Ecological Transition (MAATE) through the National Plan for Adaptation to Climate Change (PLANACC), and with the support of the United Nations Development Program (UNDP), together with the Subsecretary for Climate Change.

**Keywords:** social appropriation of science, science popularization, climate change.

# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Presentación de la investigación**

Los museos de ciencia pueden y deben contribuir a la Apropriación Social de la Ciencia (ASC). Sus propuestas educativas, museológicas y museográficas deben enfocarse a contribuir en la formación de personas reflexivas, que a través del pensamiento crítico participen activa y responsablemente en la toma de decisiones sostenibles que garanticen la supervivencia del Planeta. Por tanto los espacios museísticos deberían tratar de proporcionar una visión global la problemática del cambio climáticos, así como de las medidas de mitigación y adaptación que conviene adoptar.

Según Sánchez & Marín (2014), esta visión abre la puerta a la posibilidad de que los museos de ciencia centren su atención sobre los problemas del cambio climático, favoreciendo su entendimiento y percepción, y propiciando la adopción de medidas orientadas a combatir los procesos de degradación que vivimos actualmente.

Estas particularidades hacen que los museos de ciencia sean casos de estudio de interés dentro las relaciones entre la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), más específicamente dentro del campo de la Apropriación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCT). Autores como Lazos et. al. (2018) señalan que el desarrollo de capacidades de los grupos sociales guarda relación directa con el interés en promover una cultura científica y tecnológica, lo que se traduce en procesos de generación, evaluación y uso de los conocimientos científicos y tecnológicos para identificar diversos problemas, y construir propuestas para solucionarlos en función de los intereses y preferencias de los grupos sociales.

En este sentido, la divulgación científica – como herramienta para hacer accesible y comprensible el conocimiento científico – juega un rol fundamental al promover la curiosidad. Ayuda a comprender los cambios que se están produciendo en la sociedad y proporciona información para que las personas puedan formarse una opinión e involucrarse en temas relacionados con el progreso científico (Sánchez & Roque, 2011). La divulgación científica

forma canales de información útiles y accesibles para sociedad, lo que se traduce en una mejora de la calidad de vida de las personas: desde el cuidado de la salud, el medio ambiente, e incluso al momento de tomar decisiones políticas. Según Espinosa (2010), estas prácticas apuntan a la reapropiación social del conocimiento científico, haciendo posible que los ciudadanos sean protagonistas responsables al momento de tomar de decisiones que influirán en la calidad de vida de generaciones presentes y futuras.

Cada vez son más los museos que desde sus propuestas educativas, museológicas y museográficas, operativas, de diseño e infraestructura, proponen alternativas enfocadas al bienestar planetario y la sostenibilidad. Según Montsho (2020), los museos son piezas clave en promover acciones climáticamente responsables, ya que ayudan a entender las causas y consecuencias de la crisis climática, acercando los conocimientos, los valores y las aptitudes necesarios para que las personas se conviertan en agentes del cambio.

Si los museos cumplen un rol destacado en el despliegue de acciones climáticas, cabe preguntarse: ¿Cuál es la mejor forma para hacerlo? ¿A través de objetos e imágenes relevantes? ¿Mediante el uso de la tecnología? ¿O acaso mediante experiencias de sensibilización?

No cabe duda del impacto positivo que las instituciones culturales (en particular los museos de ciencia, historia natural y los centros científicos) pueden desempeñar en la formación de agentes de cambio desde la niñez, fungiendo como espacios de encuentro, diálogo y reflexión en los que se puede mediar el conocimiento y donde se puede activar la acción individual y colectiva por el clima.

Con los antecedentes anteriormente descritos, el presente trabajo de investigación busca contestar la pregunta: ¿Cuál es el aporte de los museos al campo de la apropiación social de la ciencia, tomando con caso de estudio una exhibición sobre cambio climático en el Museo Interactivo de Ciencia (MIC)?

## 1.2. Planteamiento del problema

La adopción del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) dentro de los museos de ciencia (como espacios de educación no formal), y más específicamente en lo que respecta a la Apropiación Social de la Ciencia (ASC), es resultado de un proceso de transformación. Los museos han dejado de ser simples espacios expositivos y de contemplación, se han transformado en espacios vivos que participan activamente dentro del tejido social al que pertenecen, y buscan hacer frente a la problemática más grande a la que nos enfrentamos: el cambio climático.

El cambio climático es considerado el desafío más grande del siglo XXI, pero, ¿qué es exactamente? En el Artículo 1 de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) se lo define como un cambio que altera la composición de la atmósfera e incrementa la variabilidad natural del clima, y que es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana. Autores como Cameron et al. (2013) y Miller (2007), se refieren al él como un fenómeno complejo y dinámico a nivel ambiental, cultural y político, resultado de las modificaciones en la temperatura, precipitaciones, tormentas o cualquier otro aspecto del clima del planeta, y que por lo tanto, está reconfigurando nuestra relación con la naturaleza. A nivel regional, estudios como el realizado por Uribe (2015) señala algunos de los principales impactos del cambio climático en América Latina y el Caribe, incluyendo:

- Afectación de la ecología de bosques tropicales y nublados, y de hábitats de zonas bajas como manglares, arrecifes de coral y humedales (IPCC, 2013).
- Elevación del nivel del mar, lo que podría ocasionar una pérdida de ecosistemas de manglar a una tasa de entre 1% y 2% por año (IPCC, 2013).
- Alteración en la dinámica de las poblaciones de especies de fauna y flora, debido a cambios en la disponibilidad de agua y el aumento en la variabilidad climática (IPCC, 2013).

- Afectación de la dinámica de poblaciones de especies de alta montaña (boques alto andinos, lagunas y páramos), debido a los cambios hidrológicos resultado del retroceso y pérdida de glaciares (IPCC, 2013).
- Afectación de sistemas agrícolas debido al desplazamiento, desaparición y alteración de las poblaciones de especies que cumplen funciones ecosistémicas vitales como la polinización y el control biológico de plagas y enfermedades (FAO, 2008).
- Afectación de sistemas productivos, economías rurales, y en los hábitos de culturas y poblaciones indígenas (IPCC, 2013).

En un contexto local, Toulkeridis et al. (2020), Seidel et al. (2015) y MAATE (2020), han identificado que:

- Las sequías cada vez más frecuentes y a las lluvias intensas pero escasas son los principales efectos del cambio climático en Ecuador (Toulkeridis et al., 2020).
- La Sierra y los Valles Interandinos ocupan el primer lugar de las regiones más afectadas a nivel nacional por el cambio climático (MAATE, 2020).
- Existe un aumento de la temperatura superficial del mar, con una variación entre 4,3°C y 2,5°C (Seidel et al., 2015).
- Pérdida de cerca del 40% de la superficie de los Nevados de la Cordillera Occidental durante el último medio siglo (MAATE, 2020).
- Retroceso del 38% del casquete del Antisana entre 1956 y 2014 (MAATE, 2020).

Autores como Díaz (2012), enfatizan la necesidad de procesos educativos orientados a formación de personas críticas, consientes, reflexivas y propositivas ante la urgente necesidad de acciones que ayuden en la mitigación y adaptación al cambio climático. Para Leff (2004) y Martínez (2010), una nueva racionalidad ambiental requiere de un proceso que conjugue el conocimiento ambiental y sus concepciones, con las vivencias previas y los procesos de pensamiento propios de cada persona.

Ante este panorama, los museos de ciencia se convierten en espacios donde confluyan el componente teórico-científico con una visión social de las causas, consecuencias y medidas que pueden adoptarse ante el desafío que plantea el cambio climático.



Tomando en cuenta que existe un amplio abanico de posibilidades cuando de experiencias museales se trata; el camino a seguir dependerá de los objetivos del museo o la exposición, sus públicos objetivo y su alcance. Una vez definidos estos parámetros, es posible diseñar experiencias representativas y profundas, eliminando las barreras de comunicación relacionadas con el cambio climático.

Si de acciones por el clima se trata, la clave radica en la infancia. Autores como Haas (1997); Munley (2012) y Puchner et al. (2001), han estudiado a los museos como entornos de aprendizaje para la infancia; las pruebas empíricas producto de su trabajo han demostrado que los museos pueden inspirar la construcción de la identidad de los niños y niñas. Otros autores como Brković (2018), resaltan el poder de los museos como potentes entornos de aprendizaje que fomentan experiencias que desencadenan en exploraciones y discusiones, permitiendo una reflexión crítica mediante el uso de materiales didácticos y el acompañamiento por parte de los equipos educativos de estos espacios.

Pese al enorme potencial de los museos dentro del campo de la ASC, la investigación sobre este campo en los museos es casi inexistente. Según Brković (2018), esta carencia puede tener múltiples explicaciones: que el intercambio de conocimientos entre los profesionales de los museos sí existe a nivel práctico, pero el mundo académico rara vez se incluye; que la educación ambiental para los niños y niñas en los museos no está bien trazada; o que la literatura que discute los escenarios para educación ambiental abarca una amplia gama de tipos de instituciones, pero no se ha centrado específicamente en el trabajo en los museos.

Por lo expuesto anteriormente, el Museo Interactivo de Ciencia (MIC), junto con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) a través del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC), apoyado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), junto a la Subsecretaría de Cambio Climático; desarrollaron la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando”, dirigida a niños y niñas de 7 a 12 años, y cuyo principal objetivo fue motivar la formación de agentes de cambio desde la niñez, bajo una bandera de trabajo en adaptación al cambio climático; que no sólo conocen sino que saben canalizar opciones y propuestas de cambio.

El MIC, es el único museo en su tipo en el país. Busca mantener viva la curiosidad del ser humano mediante experiencias que trasciendan e incentivan el pensamiento crítico y científico en el contexto cotidiano. Para 2025 busca ser un espacio referente a nivel nacional en estrategias innovadoras de educación no formal vinculadas a la divulgación científica, que promueve la apropiación del rol de la ciencia para el fortalecimiento de procesos ciudadanos y el desarrollo de las sociedades (MIC, 2021).

Mientras que PLANACC, tiene por objeto la integración de la adaptación climática en la planificación del desarrollo sectorial y local; así como la identificación y reducción de la vulnerabilidad y riesgo climático de los sistemas sociales, económicos y ambientales ante los efectos del cambio climático (PLANACC, 2019).

Con los antecedentes anteriormente descritos, el presente trabajo de investigación busca contestar la pregunta: ¿Cuál es el aporte de las exposiciones museológicas al campo de la apropiación social de la ciencia?

### **1.3. Justificación de la investigación**

La presente investigación tiene una justificación práctica, ya que buscó realizar un aporte al campo de la ASC en espacios de educación no formal como lo son los museos. También buscó exponer cómo estos espacios aportan en la lucha contra el cambio climático, contribuyendo en la formación de ciudadanos críticos y partícipes de las discusiones políticas, económicas, culturales y sociales que atraviesan la problemática climática.

Pese a la existencia de museos y exposiciones especializadas en cambio climático, la realidad está lejos de ser la mejor; autores como González (2006) afirman que de forma global los museos de ciencia no están contribuyendo a mostrar la grave situación que vive nuestro mundo, esto debido a que no están prestando la atención suficiente a los problemas que actuales de la humanidad. Esta lamentable realidad entra en contradicción con la razón de ser de los espacios museales, ya que como afirman Guisasola & Morentin (2007), es deber de los museos promover la cultura científica y técnica de sus públicos, mostrando y

reflexionando sobre las consecuencias ambientales, sociales, económicas, de salud pública, etc., producto de la alteración del clima.

Este escenario se ve perfectamente ejemplificado bajo la realidad ecuatoriana, donde los pocos museos que han decidido hablar sobre cambio climático, lo han hecho de forma breve y esporádica. Esta panorámica entra en conflicto – y resulta incluso irónica – al considerar cuán vulnerables somos – como individuos y sociedad – ante los efectos del cambio climático. Si se considera que el principal público de los museos de ciencia son niños y niñas en edades escolares, no queda más que preguntarse: ¿Por qué no se ha pensado o diseñado una exposición museológica sobre cambio climático para este grupo etario?

#### **1.4. Hipótesis de la investigación**

Debido a alcance de la presente investigación, no se incluyó una hipótesis.

#### **1.6. Objetivos**

##### **1.6.1. Objetivo General**

- Comprender el aporte de las exposiciones museológicas al campo de la apropiación social de la ciencia, desde la divulgación científica, mediante un estudio de caso sobre cambio climático para niños en el Museo Interactivo de Ciencia (MIC).

##### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- Revisar modelos y enfoques educativos para la apropiación social de la ciencia.
- Revisar experiencias previas sobre exposiciones museológicas de cambio climático y sus estrategias de divulgación científica.
- Diseñar una exposición centrada en cambio y adaptación al cambio climático dirigida a niños y niñas de 7 a 12 años.

- Implementar la primera fase de la exposición centrada en cambio y adaptación al cambio climático dirigida a niños y niñas de 7 a 12 años.
- Evaluar la experiencia de los visitantes a la exposición desde la apropiación social de la ciencia.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Apropiación social de la ciencia**

La ciencia ha experimentado un gran auge durante los últimos siglos, cambiando nuestra concepción, entendimiento y relación con el mundo en el que vivimos. No solo responde nuestras preguntas, sino que ofrece soluciones a las necesidades individuales, colectivas y los desafíos globales (UNESCO, s/f). Para repensar el rol de la ciencia dentro de la sociedad, debemos abandonar concepciones tradicionales y adoptar nuevos modelos que enfatizan la dimensión social de la ciencia González & Núñez (2014), comprendiendo que existe una influencia mutua entre los sistemas sociales y los sistemas científicos.

Para García (2012), resulta fundamental entender que el quehacer científico no es ajeno e independiente a los contextos sociales, sino que interactúa con ellos y sus componentes, resignificando la importancia social que se le atribuye al conocimiento, sobre todo cuando de tomar decisiones razonadas se trata.

Esta discusión sobre la relación entre ciencia y sociedad no es nueva. Desde la aparición del término “sociedades del conocimiento” a finales del siglo XX, los debates sobre la vinculación de las instituciones pertenecientes al sistema científico con otros actores sociales, no se han detenido, según señala Ramírez et al. (2018). Estas discusiones han dado paso al establecimiento de campos de estudio enfocados la relación entre ciencia y sociedad, como el denominado Apropiación Social de la Ciencia (ASC en adelante). Como resalta Jaillier et al. (2015), el campo ASC facilita en tránsito hacia nuevas alternativas de desarrollo sostenible, considerando las diversas brechas sociales.

Para tener mayor claridad sobre el enfoque ASC, es importante partir de su entendimiento como parte del campo Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Según Estébanez (2014), la ASC aborda las dimensiones éticas implicadas en la producción y aplicación del conocimiento, permitiendo a las personas tomar decisiones informadas, haciendo valer sus intereses y puntos de vista sobre la gobernanza de la ciencia. La ASC involucra a sujetos colectivos,

siendo la sociedad el colectivo central, incentivando la capacidad colectiva de usar los conocimientos para alcanzar estados de bienestar común e integrando de forma sinérgica a la matriz cultural de la sociedad otros tipos de conocimientos. Y finalmente, Dávila-Rodríguez (2020) define a la ASC como un proceso construido por teorías, paradigmas y grandes relatos, donde el conocimiento científico está inserto en un contexto social y cultural, y donde cada individuo o grupo social toma lo que les resulte más conveniente del conocimiento científico, lo acomoda, y le añade un nuevo sentido que lo beneficie en respuesta a determinadas circunstancias o problemáticas.

Para García Rodríguez (2012), explorar la ciencia y su apropiación desde esta perspectiva supone hablar no solo de la cultura científica, sino de sus diversas manifestaciones en educación, industria y gobierno, visualizando los nexos entre ciencia, política, ideología, producción y, en general, ciencia y sociedad. Por ende, alcanzar esta concepción requiere de una mayor profundidad, lo que se traduce en procesos sostenidos a corto, mediano y largo plazo.

Es evidente que dependiendo del nivel de profundidad y de la incorporación de aportes de otros campos, como la educación, procesos de ASC impactarán en mayor o menor medida en cada persona y grupo social. En este sentido, Dávila-Rodríguez (2020), incorpora a las ASC elementos desde las teorías del aprendizaje, mismos que son puntos clave cuando de apropiación del conocimiento se trata:

- La dimensión subjetiva, centrada en los procesos de percepción (que son distintos para cada persona). Incluyen el cómo aprendemos, cómo nos relacionamos con nuestros entornos, cómo conectamos y establecemos relaciones con otros, e incluso en cómo nos relacionamos con el conocimiento.
- La dimensión cognitiva, centrada en las competencias internas propias de cada persona, y que por ende, nos hacen seres únicos con diferentes formas y modos de conocer y aprender. Acepta que los procesos de aprendizaje son diferentes, y que es normal que existan conocimientos más fáciles de aprender que otros (independientemente de las estrategias y formas de enseñanza o capacitación).

- La dimensión identitaria, centrada en cómo hacemos del conocimiento parte de nuestra identidad asociándonos a él, reflejándonos en él y usándolo como propio. También es la capacidad que tenemos las personas para reflejar nuestra identidad en nuestro conocimiento.

Entender cómo se configuran los procesos de aprendizaje y cómo nos vinculamos a ellos desde nuestra identidad, resulta fundamental dentro de la ASC. Según Olivé (2011), existen dos niveles de apropiación del conocimiento científico: 1) la apropiación débil cuando las personas incorporan representaciones provenientes de la ciencia a sus vidas; y 2) la apropiación fuerte cuando a la incorporación de representaciones científicas, se suma la adopción de normas y valores provenientes de lo científico. Las representaciones del mundo de las personas se amplía y varía, por lo que Martínez (2013) señala que siempre resulta más interesante cuando las personas toman el conocimiento científico, lo transforman y lo incorporan en otras prácticas, por ejemplo: acciones diarias para racionalizar y consumir responsablemente el agua, disminuir el uso de plásticos, o contribuir a luchar contra el cambio climático. En este ejemplo es sencillo evidenciar cómo el conocimiento es utilizado para comprender y dar solución a los problemas.

Una vez el conocimiento se mezcla con las prácticas cotidianas de las personas, puede decirse que existe una articulación de la cultura científica con otras culturas, y allí radica la importancia de introducir ideas, valores y actitudes científicas y técnicas hacia la práctica social de la ciencia.

## **2.2. Divulgación científica**

La divulgación científica (DCI en adelante), también llamada divulgación de la ciencia o divulgación del conocimiento científico, ha sido entendida de maneras diferentes dependiendo de: el periodo histórico, de quién lo use, inclusive en función del interés en el campo. Pese a lo que pudiese creerse, es un campo que existe desde hace siglos atrás. Trabajos como el de

Massarani & de Castro Moreira (2004) permiten establecer una línea de tiempo que brinda una mejor visión de la actual DCI:

- En el siglo XVII, Galileo Galilei realizó un gran trabajo en la comunicación de avances en Física y Astronomía, difundiendo nuevos métodos y formas de pensar y experimentar. Se produjo una diferenciación entre ciencia y sociedad, lo que llevó a la institucionalización de la ciencia a través de la formación de una comunidad científica con reglas y practicantes.
- En el siglo XVIII, se popularizó la difusión de libros explicativos sobre Física Newtoniana y las demostraciones experimentales de la electricidad.
- Con la revolución francesa se popularizaron las expediciones naturalistas, traduciéndose en grandes jardines y colecciones botánicas con especies colectadas en todas partes del planeta.
- Después de la Primera Guerra Mundial, científicos como Albert Einstein y Marie Curie se convierten en referentes e íconos que gozan de gran popularidad y aceptación. A la par que en Europa ven la luz los primeros museos de ciencia interactivos. Durante este periodo en un contexto más cercano, en Argentina y Brasil empezaron a formarse comunidades y tradiciones científicas por la valorización de la investigación y la difusión científica.
- Después de la Segunda Guerra Mundial, las transformaciones en la educación en ciencias en Estados Unidos consolidaron el interés por la ciencia y la experimentación, llevando a la aparición de más centros y museos de ciencia. Dentro de esta etapa, la aparición de la televisión marcó un antes y un después para la DCI.

A partir de este punto la DCI experimenta un ascenso exponencial en todo el mundo. Massarani & de Castro Moreira (2004) resaltan no solo la evolución de las actividades de DCI, sino el reflejo del contexto e intereses de cada época.

En la actualidad, la popularización y diversificación de la DCI ha dado paso a complejos debates que buscan atribuirle una definición. Para López-Ferrero & Cassany (2001), estas



definiciones pueden construirse desde la forma más simple hasta lo más discursivo y pragmático:

- En su forma mas sencilla, es la simplificación, síntesis o ejemplificación de un conocimiento que fue producido originalmente con un lenguaje académico especializado. Bajo esta visión, la divulgación parte de un contenido técnico y lo “traduce” a un lenguaje sencillo y coloquial, guardando el rigor científico con el objetivo de evitar la pérdida informativa del discurso original.
- En una forma lingüística, puede entenderse como la traducción o interpretación entre información diferente pertenecientes a un mismo idioma, dando énfasis a los aspectos léxicos y gramaticales de la tarea divulgativa.
- Finalmente, desde una percepción más discursiva y pragmática, recontextualiza con fines comunicativos la información construida en contextos especializados. Bajo esta mirada, el contenido científico está inserto y es dependiente de un contexto comunicativo concreto, estrechamente relacionado con su representación discursiva.

Por su parte Trench & Bucchi (2010) afirman que la DCI se definió como un campo donde se intersecan ciencias de la educación, estudios sociales de la ciencia, museología, comunicación y diferentes actividades académicas y profesionales afines. Para Sánchez & Roque (2011) y Sacks et al. (2000) y Castro Díaz-Balart (2000), es el uso de discursos significativos y fácilmente comprensibles que traduzca – para el público no experto – los conocimientos, avances y resultados de investigaciones científicas, la cultura y el pensamiento científico.

Para (Olmedo, 2010) la DCI busca que oriente a las personas sobre la importancia de la ciencia en la vida cotidiana y así darle la oportunidad de explorar y utilizar conocimientos necesarios, útiles o al menos parciales. interesante. Por tal motivo, la tarea divulgativa – así entendida – requiere no sólo de una forma discursiva acorde con las nuevas circunstancias, sino la reconstrucción del mismo conocimiento. Es menester de la divulgación el abarcar la complejidad de la problemática climática actual, orientando a la humanidad a entender su relación con la naturaleza como único mecanismo para evitar una crisis global. La

supervivencia del Planeta no depende únicamente de medidas políticas a escala planetaria como el Protocolo de Kyoto, requiere de procesos capaces de modificar actitudes y comportamientos desde edades tempranas.

### 2.3. De la educación ambiental a la educación para el desarrollo sostenible

Los orígenes de la educación ambiental se remontan al menos hasta el final de la Segunda Guerra Mundial. Desde hace más de 50 años atrás, diversos organismos como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) o el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA), aportaron con las bases de lo que más tarde se definiría como educación ambiental (Tabla 1). Sin embargo, estos aportes que enfatizan en la profundidad y complejidad de la relación entre el ser humano y su entorno, han sido duramente criticados al ser tildados de ingenuos por basarse en el voluntarismo (Sauvé 1999, González-Gaudio 2001).

**Tabla 1**

*Aportes a la construcción de la definición de educación ambiental*

<b>Año</b>	<b>Evento</b>	<b>Aporte</b>
1972	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, Estocolmo	La Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, resalta la necesidad de promover en niños, jóvenes y adultos una educación en cuestiones ambientales; con la finalidad de construir una opinión pública bien informada, y un sentido de responsabilidad sobre a la protección y mejoramiento ambiental. Adicionalmente, realiza un llamado a establecer a nivel internacional un programa de educación ambiental escolar y extraescolar de forma interdisciplinaria (ONU, 1973).

1975	Taller Internacional sobre Medio Ambiente, Belgrado	<p>Dentro de la “Carta de Belgrado”, se coloca a la educación ambiental como protagonista para la formación de una población mundial que trabaje por el ambiente; personas con los conocimientos, motivaciones, actitudes, habilidades y compromisos necesarios para esta tarea. Además, establece directrices básicas, principios, objetivos y metas orientadas a mejorar la calidad de vida de las personas en la actualidad y en el futuro (UNESCO-UNEP, 1976).</p> <p>Incluye a la educación no formal, pero coloca a quienes son parte de la educación formal (desde inicial hasta la educación superior) como los principales destinatarios de la nueva educación ambiental.</p>
1977	Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, Tbilisi	<p>La “Carta de Tbilisi”, señala como objetivo principal de la educación ambiental el permitir a las personas comprendan las complejidades ambientales, ayudando a crear conciencia de la relación y dependencia entre los sectores económicos, políticos y ecológicos (UNESCO-PNUMA, 1978). Además, recoge los acuerdos de todas las naciones participantes para incorporar la educación ambiental dentro de sus planes políticos.</p> <p>Resalta también la necesidad de la inclusión de la educación ambiental dentro del sistema de educación formal, complementándose con la educación no formal; diversificando conocimientos, valores y aptitudes.</p>
1987	Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental, Moscú	<p>Se realiza una revisión en retrospectiva a las políticas de la “Carta de Tbilisi”, además de plantear un plan estratégico en educación y formación ambiental a nivel internacional durante la década de los 90’s.</p> <p>Se definen los grandes campos de acción dentro de los planes de educación y formación ambiental, y las estrategias de incorporación de educadores de todos los ámbitos y niveles.</p> <p>También incluye directrices para dirigir la educación ambiental hacia tomadores de decisiones con el objetivo de mejorar la legislación en materia de educación ambiental UNESCO-PNUMA (1987).</p>

1990	Declaración de Talloires, Suiza	<p>Dentro de la declaración Talloires a favor de la sostenibilidad, se definieron políticas que buscaban la promoción y el involucramiento de tomadores de decisiones, académicos y líderes de gobiernos, empresas, fundacionales, con la finalidad de apoyar la investigación e intercambio para alcanzar un desarrollo sustentable (ULSF, 1990).</p> <p>Además, dentro de esta declaración se ratifica la necesidad de incentivar a todas las instituciones de educación superior a comprometerse con la sustentabilidad.</p>
1991	I Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	<p>El I Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental destaca la importancia de los organismos y organizaciones sociales dentro de la construcción de una sociedad que sea prudente con el ambiente y con justicia social.</p>
1992	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro	<p>Coloca a la ciencia como el medio para alcanzar un desarrollo sostenible, recalcando la necesidad de generar conciencia en la población mediante la educación.</p> <p>Paralelamente a la realización de esa conferencia se realizó el Foro Global Ciudadano, donde se aprobó el Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global (ONU, 1992).</p> <p>Este tratado establece que la educación debe sustentarse en el pensamiento holístico, y que – al ser un derecho de todas las personas – debe dirigirse a tratar y comprender las causas de los problemas globales y a promover cambios basados en la innovación (ONU, 1992).</p>
1997	Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad, Salónica	<p>La declaración de esta conferencia, señala que la educación debe incluir una visión integral bajo una estrecha interrelación entre disciplinas científicas (desde las ciencias exactas a las ciencias sociales).</p> <p>También establece que la educación debe darse en todos los ámbitos de estudios, abordando todos los aspectos del ser humano.</p> <p>Señala como una prioridad para los gobiernos y organizaciones el continuar con la sensibilización y formación a nivel nacional y local (UNESCO, 1997).</p>

1997	II Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	<p>El II Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental brinda a la educación ambiental potestad sobre la planificación territorial a través del involucramiento de la sociedad en este ámbito.</p> <p>También señala como atribución de la educación ambiental la formación de una cultura ambiental desde los espacios naturales de recreación y turismo.</p>
2000	III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	<p>El III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, señala la urgente necesidad de profundizar y mejorar el quehacer de la educación ambiental, con la finalidad de construir y revitalizar de forma permanente los saberes y prácticas.</p>
2003	IV Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	<p>El IV Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, recalca lo imperioso en la revisión de políticas públicas y estrategias relacionadas a educación ambiental.</p> <p>Además propone la creación de una alianza entre países de Latinoamérica y el Caribe en temas de ambiente y desarrollo sustentable.</p>
2006	V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	<p>Durante el V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, se produce una discusión sobre las potencialidades de la educación ambiental, y su rol dentro de la construcción del paradigma de la sustentabilidad.</p>
2009	VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	<p>El VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, señala el arraigo de la educación ambiental dentro de los compromisos políticos de los gobiernos.</p> <p>Además establece como estrategias de educación a: 1) la responsabilidad ética de formar actores que sean capaces de ir de lo local a lo global; 2) el esfuerzo enfocado a articular unidad; y, 3) la diversidad y la renovación de lo colectivo.</p>
2014	VII Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental	<p>El VII Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, exhorta a las personas y gobiernos de todo el mundo a asumir y cumplir compromisos concretos que permitan en consecuencia el desarrollo e implementación de políticas públicas de educación ambiental.</p> <p>Bajo la bandera de propiciar un cambio hacia sociedades equitativas e inclusivas tanto a nivel local como global, busca que las personas descubran nuevos modos de comportarse y relacionarse con su entorno, y también nuevos modos de producción y consumo que permitan estilos de vida sustentables.</p>

**Autoría:** Elaboración propia en base a documentos oficiales de la Organización de las Naciones Unidas y sus organismos oficiales.

Dada la multiplicidad de enfoques teóricos y metodológicos relacionados a la educación ambiental, se comenzó a formular nuevos enfoques bajo diferentes contextos. Dentro de esta reformulación, surgieron propuestas que convergen y coinciden en un aspecto: la necesidad de cambio en la relación entre el ser humano y su entorno (Rodríguez & Quintanilla, 2019). Esto lleva al surgimiento de una corriente crítica de la educación ambiental, que parte de la idea de que los problemas ambientales son multidimensionales e interdisciplinarios, y es exactamente esa es la razón por la que lo ambiental no puede ser aislado de lo social como señala da Costa Lima (2009). En Latinoamérica, esta corriente adicionalmente ha buscado la construcción de una “epistemología del Sur” como lo denomina De Sousa Santos (2010), que permita una interpretación culturalmente contextualizada de los problemas socioambientales, incorporando las diferentes visiones de cómo las sociedades humanas deben alcanzar una sostenibilidad ambiental, entendida como una armonía con la naturaleza.

Estas discusiones y debates llegan a un punto máximo cuando se presenta la Agenda 2030 por el Desarrollo Sostenible. La legitimación de la idea de desarrollo sostenible dentro de la Asamblea de las Naciones Unidas en 1987, consolidó un enfoque más holístico: la Educación para el Desarrollo Sostenible (enfoque que engloba la educación ambiental, constituyendo su continuidad).

Según UNESCO (2022), la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) proporciona conocimientos, valores y competencias a personas de todas las edades, empoderándolas a tomar acciones que nos permitan superar los desafíos globales a los que se enfrenta la humanidad, en especial el cambio climático, las desigualdades y crisis sociales, los hábitos de producción y consumo y la pérdida de biodiversidad. Este nuevo paradigma, se presenta como una invitación a repensar las políticas, programas y prácticas educativas en todos los ámbitos, estimulando a introducir y reforzar los contenidos y temáticas que hacen referencia a las problemáticas actuales y fomentando la sostenibilidad como medio para la subsistencia de nuestras sociedades (Novo, 2009).

Organismos como ONU (s/f), consideran a la educación como un componente fundamental cuando se aborda la problemática inherente al cambio climático, su potencial de lograr

cambios de actitudes y conductas en personas de cualquier edad. La EDS constituye una necesidad impostergable, no sólo por la magnitud y complejidad del cambio climático, sino también por el ritmo con el que se acrecientan las consecuencias de la alteración del clima. Frente a la presencia de ideas previas, teorías ingenuas y conceptos erróneos o distorsionados sobre las causas del cambio climático, y a sabiendas de que la mayoría de los jóvenes no comprenden la ciencia climática básica, muchos educadores consideran que su trabajo ha de orientarse a proporcionar información científica fiable sobre las ciencias del clima (Monroe et al., 2017).

Por otra parte, autores como González & Meira (2020) resaltan que la educación para el cambio climático tiene dos partes claramente diferenciadas: educar sobre el clima y educar para el cambio. La primera parte implica una alfabetización climática, ecológica o científica que atraviesa información que genere conocimientos sobre la composición y los procesos atmosféricos para entender la interrelación del sistema climático en el espacio y en el tiempo (Dupigny-Giroux, 2017).

#### **2.4. Museos y cambio climático**

El cambio climático afectará todos los aspectos de la vida en todas partes, lo que significa que el cambio climático es relevante para todos los museos, y todos pueden cumplir funciones para abordar el cambio climático. Los museos pueden incorporar el cambio climático en sus exposiciones, eventos y programas educativos, cualquiera que sea su tema. Según McGhie (2020), estas actividades ayudan a respaldar los elementos de “Acción para el Empoderamiento Climático”: educación, capacitación, conciencia pública y acceso público a la información.

El papel particular de los museos como actores en el desarrollo sostenible fue reconocido más claramente en la “Recomendación de la UNESCO sobre la protección y promoción de los museos y colecciones, su diversidad y su papel en la sociedad” (UNESCO, 2015). No es

casualidad que esta recomendación se hiciera el mismo año en que se acordaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París.

La década de 2020 a 2030 ofrece una oportunidad perfecta para que los museos se reinicien en términos de cómo se conectan con las agendas del mundo real, como el cambio climático (McGhie, 2020). Mientras que, en el pasado, el flujo de información se vio obstaculizado por estructuras no tan porosas y una dependencia o compromiso con los enfoques de arriba hacia abajo, no se puede decir lo mismo del mundo interconectado de hoy. El acceso enormemente mejorado a la información en la era digital permite a los museos de todo el mundo comprender los roles importantes que pueden desempeñar en el mundo y tener oportunidades emocionantes para desempeñar su papel en la acción climática.

La crisis climática se agrava a cada momento, por lo que formar resiliencia de la comunidad es una necesidad urgente frente a los desequilibrios globales y el cambio rápido. Visto en este contexto, los museos y las organizaciones patrimoniales tienen una gran responsabilidad por las comunidades a las que sirven en el siglo XXI (Brown & Mairesse, 2018).

Es así como los museos, toman un papel fundamental dentro de la educación ambiental en temas climáticos. Resulta pertinente poner la mirada sobre las instituciones museísticas y observar cómo desde sus programas y exposiciones se abordan las problemáticas ambientales relacionadas al cambio climático que aquejan al planeta, y determinar si los visitantes perciben y reflexionan desde su experiencia, dentro de las exhibiciones, los mensajes referentes a problemáticas de sostenibilidad. Esto sumado a que, como afirman Guisasola & Morentin (2007), es el deber de los museos promover la cultura científica y técnica de los visitantes, dando a conocer sus consecuencias sociales, culturales, económicas y ambientales.

Basándose en investigaciones de vanguardia e iniciativas de programación creativas esta colección detalla las importantes funciones y organismos que las instituciones culturales (en particular, los museos de historia natural y de ciencias y los centros científicos) pueden desempeñar dentro de estas brechas como recursos, catalizadores y agentes de cambio en los debates sobre el cambio climático y los procesos de toma de decisiones; como espacios



públicos como espacios públicos y transnacionales únicos en los que pueden reunirse diversas partes interesadas, gobiernos y comunidades; en los que se puede mediar el conocimiento, presentar y debatir discursos y agendas que compiten entre sí. y agendas que compiten entre sí, y donde se puede activar la acción individual y colectiva.

Pese a la existencia de museos especializados en cambio climático, la realidad está lejos de ser la mejor; autores como González (2006) afirman que de forma global, se puede decir que los museos de ciencias no están prestando suficiente atención a los graves problemas con los que se enfrenta hoy la humanidad y, por lo tanto, no contribuyen a mostrar una visión global y adecuada de la situación del mundo.

Este último escenario se ve perfectamente ejemplificado bajo la realidad ecuatoriana; donde los museos existentes han tocado de forma breve y esporádica temáticas relacionadas a cambio climático, y las escasas ocasiones en que lo han hecho, han sido dirigidas a un segmento reducido de la población.

Este enfoque es similar al que ha concentrado la mayor parte de los esfuerzos en materia de educación ambiental, esto es: incorporar al medio ambiente como un eje del currículo escolar traducido en fortalecer los contenidos programáticos, vistos como consustanciales a las ciencias naturales, con apoyo de la formación de profesores, el diseño de materiales didácticos, etc.

La segunda parte de la ecuación significa educar para el cambio, bajo este enfoque González & Meira (2020) señalan que debe empezarse por definir el tipo de cambio a promover: a) qué tanto queremos cambiar y en qué dirección; b) qué tanto estaríamos dispuestos a renunciar al confort que nos ofrece el estilo de vida actual frente las amenazas que se ciernen sobre todos y cada uno de nosotros; y c) cuánto más podemos continuar procrastinando las decisiones que como individuos y sociedad ya tendríamos que haber tomado.

Bajo este escenario, las propuestas de educación para el cambio pero éstas han de organizarse en torno de situaciones locales y preocupaciones cotidianas, y acompañarse de opciones claras de acción (O'Neill y Nicholson-Cole, 2009); las identidades colectivas, que

tienen una mayor influencia en los comportamientos y creencias de una persona que su conocimiento científico.

El aprendizaje debe ser participativo y situado, utilizando enfoques pedagógicos basados en la investigación (Hestness et al., 2011) y conectando la abstracción del cambio climático con la vida cotidiana. Aquí, la adaptación y la resiliencia pueden verse como un proceso iterativo, mediante el que se aprende haciendo; el rol político de la ciudadanía para fortalecer el sentido de responsabilidad, de autonomía y de agencia humana; y la acción como medio no sólo para el aprendizaje de procesos políticos democráticos, sino para superar sentimientos de angustia, desesperanza y miedo, así como para adquirir confianza en los demás (Ojala, 2012).

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque metodológico**

La naturaleza de la presente investigación fue de tipo cualitativo e intrínseco según la clasificación propuesta por (Stake, 1998). La selección de este enfoque se debió a su versatilidad al utilizar palabras, textos, discursos, dibujos, gráficos e imágenes para construir un conocimiento de la realidad social desde una perspectiva holística que permite comprender el conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan a un determinado fenómeno (Álvarez-Gayou et al., 2014).

Esta perspectiva cualitativa de la investigación permite acercarse a la realidad social a partir de la utilización de datos no cuantitativos. El término cualitativo implica un énfasis en los procesos y en los significados que no son rigurosamente examinados u medidos en términos de cantidad, intensidad o frecuencia. Los investigadores cualitativos enfatizan la naturaleza de la realidad construida socialmente, la íntima relación entre el investigador y lo que se investiga y las restricciones situacionales que modelan la búsqueda, buscan dar respuestas a situaciones que enfatizan como se crea la experiencia social y como se le da significado (Álvarez-Gayou et al., 2014). La validez y la confiabilidad se buscan en la investigación cualitativa mediante la triangulación de métodos o de investigadores, este concepto implica utilizar los diversos metidos para verificar los resultados, o bien, contar con la opinión de uno o más investigadores en la interpretación de los resultados.

La presente investigación también fue de tipo no experimental y transversal. La investigación no experimental se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dan sin la intervención directa del investigador, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación. En la investigación no experimental, se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Según Bernal (2010), la investigación no experimental presenta el más bajo control de variables y no efectúan asignación aleatoria de los sujetos al experimento, y son aquellos en los que el investigador no ejerce ningún control sobre las variables extrañas o intervinientes, no hay asignación aleatoria de los sujetos participantes de la investigación ni hay grupo control.

Por otra parte, los estudios observacionales transversales son aquellos que obtienen información en un único periodo de tiempo (Cvetković Vega et al., 2021). Pueden ser de tipo descriptivos o también analíticos; y son descritos por Bernal (2010) como “fotografías instantáneas” del fenómeno objeto de estudio.

### **3.2. Alcance de la investigación**

Fue una investigación descriptiva, ya que se reseñó rasgos, cualidades o atributos de la población objeto de estudio a través de encuestas, entrevistas, observación y revisión documental, así como dar razones del porqué de los fenómenos.

Para Sabino (1992), la investigación descriptiva es aquella que “tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes”. Dentro de este tipo de investigación, la información suministrada por la investigación descriptiva debe ser verídica, precisa y sistemática. Se debe evitar hacer inferencias en torno al fenómeno. Lo fundamental son las características observables y verificables (Guevara et al., 2020).

### **3.3. Tipo de investigación**

La investigación tomó como estudio de caso la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando”. Esta exposición, cuya temática se centró en cambio climático y

adaptación al cambio climático”, fue desarrollada por el Museo Interactivo de Ciencia (MIC), en colaboración con del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) a través del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC), y apoyada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), junto a la Subsecretaría de Cambio Climático.

Yin (1989), define al estudio de caso como “una investigación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo en su contexto real, donde los límites entre el fenómeno y el contexto no se muestran de forma precisa, y en el, que múltiples fuentes de evidencia son utilizadas”. Mientras que Stake (1998) señala que “es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes”.

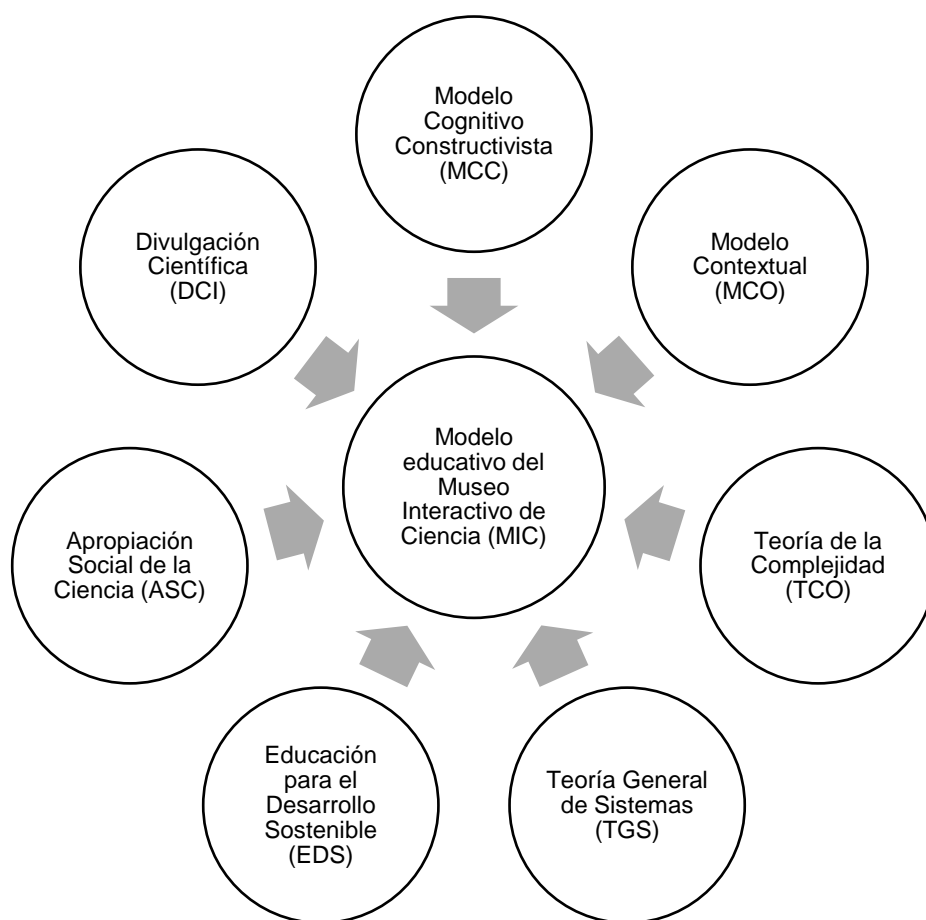
Considerando la complejidad de las problemáticas relacionadas al cambio climático, sumado a la limitada información publicada sobre el aporte de las iniciativas museológicas en el campo de la apropiación social de la ciencia; la selección del estudio de caso como el tipo de investigación se debió a: 1) su utilidad para explicar este fenómeno contemporáneos; 2) su aplicabilidad en este campo donde la investigación y la teoría se hallan en sus fases preliminares; 3) por considerar el contexto de la situación como parte de las experiencias (Jimenez & Comet, 2016); 4) su aplicabilidad en el análisis de fenómenos sociales y educativos; y 5) debido a su capacidad de profundizar una parte de cierto problema en tiempos limitados.

#### **3.4. Técnicas de recolección de información**

Se utilizó como técnicas de recolección de información la observación estructurada, las entrevistas, la revisión documental, y el diario de campo; mismas que fueron usadas en diferentes etapas de la investigación.

Durante las fases de revisión de modelos, teorías y enfoques, y revisión de experiencias sobre cambio climático se utilizó la técnica de revisión documental. Este proceso, como bien sugiere

(Peña & Pirela, 2007), permitió consolidar una base teórica sobre la cual desarrollar la propuesta museológica. Para la revisión de modelos, teorías y enfoques, se delimitó la investigación al “Modelo educativo del Museo Interactivo de Ciencia (MIC)”, al ser la institución encargada de desarrollar la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando”. Esta actividad fue parte de la primera etapa de la investigación, y contempló la revisión y análisis de los modelos pedagógicos, teorías del aprendizaje y enfoques en los que se basa el documento mencionado previamente (Figura 1).



**Figura 1:** Bases del modelo educativo del MIC.

**Autoría:** Elaboración propia en base al Modelo Educativo del Museo Interactivo de Ciencia (MIC-FMC, 2021).

Para la revisión experiencias sobre cambio climático, se delimitó la investigación a museos y exposiciones que tuviesen elementos interactivos y cuyos públicos incluyesen niños y niñas,

esto debido a la naturaleza del Museo Interactivo de Ciencia (MIC) y su principal público beneficiario. Adicionalmente, en el caso de experiencias que incluyesen una propuesta artística (pintura, fotografía, performance, entre otros), se estableció como tercer criterio que el componente artístico sea complementario, y no el enfoque principal.

Una vez se completó la revisión documental, inició la fase de diseño conceptual o conceptualización de la exposición. Para ello se realizaron reuniones y entrevistas entre el área de Museología Educativa del Museo Interactivo de Ciencia (MIC) y los técnicos especialistas del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC), para obtener información completa y profunda sobre los conceptos que se tratarían dentro de la exposición. A continuación se sistematizó toda la información compilada y revisada, para ello se siguió el proceso detallado en la Tabla 2.

Se establecieron cuatro criterios base: el público objetivo, los objetivos de la exposición, la intencionalidad de la exposición y los mensajes a transmitir de la exposición. Para definir el público objetivo de la exposición se utilizó la clasificación sugerida por Piaget (1968), basada en los periodos o estadios del desarrollo cognitivo. Se seleccionó como público objetivo de la exposición a niños y niñas de 7 a 12 años, debido a que durante esta etapa denominada “operacional concreta” el pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real, sentando las bases para el razonamiento científico. En cuanto a los objetivos, intencionalidad y los mensajes a transmitir de la exposición, fueron criterios definidos en función de la temática en cambio climático y adaptación al cambio climático, y considerando el enfoque de apropiación social de la ciencia.

Dada la complejidad de los conceptos sobre cambio climático y su adaptación, y considerando el público objetivo de la exposición, fue necesario modular el lenguaje en el que la información se presentaría, sin perder su peso conceptual. Se seleccionó como estrategia de divulgación científica el abordar el componente teórico a través de cuentos ilustrados. Los ocho cuentos seleccionados se seleccionaron a través del concurso “Semillas por el cambio”, una convocatoria lanzada por el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC).

Finalmente se desarrolló el diseño museográfico, mismo que contempló dos aspectos: el diseño gráfico (estética de la exposición) y el diseño de producto (diseño de paneles y elementos interactivos). La estética se planteó en función de las ilustraciones de los cuentos “Semillas por el cambio”, mientras que el diseño de producto se desarrolló cumpliendo criterios de ergonomía con una distribución espacial que permita un desplazamiento fluido dentro del espacio.

**Tabla 2**

*Metodología para el diseño de la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando”*

<b>Paso</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>
Elaboración del plan maestro interpretativo	Proporcionar una hoja de ruta clara sobre cómo se organizará la exposición y cómo se expresarán los contenidos, en base al público objetivo	Identificar a las partes interesadas Selección del público objetivo Descripción de objetivos y metas Establecimiento de una jerarquía interpretativa
Diseño conceptual	Proporcionar un marco conceptual que desarrolle el contenido de la exposición, respaldado en los mensajes clave	Selección de temas y subtemas Definición de mensajes principales Definición de estrategias interpretativas Descripción general de la exposición
	Sistematizar los contenidos temáticos siguiendo la narrativa seleccionada, incorporando textos de cedularios y referencias gráficas a considerar para el diseño final	Desarrollo del guion museológico
Diseño museográfico	Representar de forma gráfica la propuesta museológica	Desarrollo del guion museográfico

**Autoría:** Elaboración propia.

Por último, durante la implementación y la evaluación, se utilizaron las técnicas de observación y el diario de campo. Se observó y registró las percepciones de niños y niñas de 7 a 12 años de sobre los conceptos de cambio climático, adaptación al cambio climático y sus implicaciones, mientras realizaban una visita mediada junto a sus instituciones educativas. Los



grupos estaban compuestos entre 10 y 20 niños y niñas, y dada la dificultad de registrar de forma simultánea las observaciones de todos los infantes, se seleccionó al azar a un niño o niña por grupo para observarlo durante su visita. Se realizó una observación semanal durante un periodo de tres meses, teniendo un total de doce observaciones.

### **3.5. Técnicas de análisis de la información**

Se establecieron cinco categorías basadas en la jerarquía interpretativa desarrollada para la exposición. Estas categorías son: 1) entendimiento sobre clima y cambio climático; 2) familiarización con las causas y efectos del cambio climático; 3) cambio climático en Ecuador; 4) familiarización con la adaptación al cambio climático; y 5) familiarización con la resiliencia climática.

El análisis se realizó en función de los diálogos e intercambios mantenidos durante la visita de niños y niñas con los mediadores y mediadoras educativas del Museo Interactivo de Ciencia (MIC). Tomando como referencia los recursos planteados dentro del guion educativo de la exposición:

- Aprendizaje multisensorial
- Parafraseo
- Preguntas mediadoras
- Lúdica
- Juegos cooperativos con uso de analogías
- Estrategias y recursos Visual Thinking Strategies (VTS)

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados presentados a continuación siguen el orden de los objetivos de la investigación, por tanto, la subsección 4.1. responde al primer objetivo, la subsección 4.2. al segundo objetivo, la subsección 4.3. al tercer objetivo, la subsección 4.4. al segundo objetivo, y la subsección 4.5. al último objetivo.

### 4.1. Revisión de modelos, teorías y enfoques

Como resultado de esta revisión se identificó la relación y aporte de cada modelo, teoría y enfoque en el contexto de la investigación (Tabla 3). Dentro de este análisis resalta la interrelación resultante de combinar los diferentes modelos, teorías y enfoques, partiendo de cómo se conciben los procesos de aprendizaje, los mecanismos, concepciones y contextos para la transmisión del conocimiento, y el impacto generado en consecuencia de una visión cotidiana, cercana y crítica de la ciencia en un contextos de desigualdades y crisis climática.

**Tabla 3**

*Relación y aporte de cada modelo, teoría y enfoque del modelo educativo del MIC*

<b>Modelo, teoría o enfoque</b>	<b>Abordaje dentro del modelo educativo</b>	<b>Aporte a la investigación</b>
Modelo Cognitivo Constructivista	Concibe al aprendizaje como un proceso continuo que se da a lo largo de toda la vida, mediante la construcción interna e individual de cada persona. Privilegia la experimentación, la acción y lo vivencial como condiciones que garantizan el aprendizaje	Permitió crear diálogos permanentes entre lo que los públicos conocen sobre cambio climático y adaptación climática, y el contenido teórico y conceptual de la exposición.
Modelo Contextual	Parte del entendimiento del aprendizaje como un proceso influenciado por las relaciones e interacciones entre cada persona y su	Integró los contextos personales a través de las motivaciones y expectativas, conocimientos previos, intereses y creencias y la posibilidad

	entorno. Por tanto mira al aprendizaje como un diálogo entre el individuo y el ambiente, considerando los contextos personal, físico y socio-cultural	de elección y control de las personas; los contextos físicos mediante el diseño de un espacio ergonómicamente adecuado; y los contextos socio-culturales a través de las dinámicas e interacciones del público objetivo de la exposición
Teoría de la Complejidad	Concibe un concepto de pluralidad e interacción de principios y elementos, facilitando un tratamiento interdisciplinario de los problemas, y haciendo posible utilizar conocimientos desarrollados en unos campos para avanzar en otros	Permitió comprender y abordar la complejidad del cambio climático como un problema asociado al ser humano como individuo y también a nivel colectivo como sociedad. Las singularidades del cambio climático reflejan la coyuntura y otras situaciones abrumadoras relacionadas a una crisis climática ambiental, social, política, económica y de salud pública
Teoría General de Sistemas	Busca identificar propiedades comunes dentro de los sistemas objeto de disciplinas académicas diferentes. Gracias a su enfoque interdisciplinario se posiciona como un mecanismo de integración entre las ciencias de la vida y las ciencias sociales	Contextualizó la interrelación e interdependencia entre lo ambiental y lo social, invitando a las personas a realizar procesos de introspección y optar por cambios significativos de forma holística
Educación para el Desarrollo Sostenible	Busca el entendimiento de las personas acerca de lo que pasa (saber), sintiéndose parte de la sociedad en la que viven (saber ser), y conociendo cómo pueden participar en los procesos de desarrollo (saber hacer)	Permitió abordar al cambio climático mediante una mirada multi, inter y transdisciplinaria que integró conocimientos, destrezas, valores y sentimientos
Apropiación Social de la Ciencia	Busca la participación activa de comunidades que pueden o no estar vinculadas a la academia o a la producción científica formal, acercando el conocimiento con la finalidad de contribuir en la formación de pensamiento crítico.	Priorizó la necesidad de contribuir en la formación de personas críticas y capaces de tomar decisiones informadas en la lucha y adaptación al cambio climático

Divulgación Científica	Es entendida como un conjunto de actividades para la interpretación del conocimiento científico, de manera que este conocimiento sea comprensible, interesante y útil para las personas (vinculadas o no al quehacer científico)	Priorizó la capacidad de saber interpretar, modular y comunicar los fundamentos técnicos y teóricos relacionados al cambio y adaptación al cambio climático; a modo de puentes que acerquen el conocimiento científico a las personas
------------------------	--	---

**Autoría:** Elaboración propia en base al modelo educativo del Museo Interactivo de Ciencia (MIC-FMC, 2021).

#### 4.2. Revisión de experiencias museológicas sobre cambio climático

Como resultado, se encontraron experiencias tanto dentro de museos especializados en cambio climático, como dentro de museos no especializados (Tabla 4). Para un mejor entendimiento de la diferencia entre los términos museo especializado, no especializado y exposición en el contexto de la investigación, se consideraron las siguientes definiciones:

- Museo especializado: instituciones cuya temática central es el cambio climático, y que por tanto, toda su propuesta se desarrolla alrededor de este tema.
- Museo no especializado: instituciones cuya temática central no es el cambio climático, pero que su propuesta es compatible con este tema.
- Exposición: son los espacios que conforman los museos; conocidos también como salas expositivas o exhibiciones.

**Tabla 4**

*Experiencias museísticas sobre cambio climático afines al MIC*

Museo o exposición	Ubicación	Tipo	Descripción
The Climate Museum	Nueva York, Estados Unidos	Museo	The Climate Museum es el primer museo dedicado al cambio climático y las soluciones climáticas en Estados Unidos. Desde su apertura, ha presentado un total de seis exposiciones:

- 
- “In human time”: centrada en el hielo polar, la humanidad y el tiempo.
  - “88 Cores”: centrada en la búsqueda de la humanidad para comprender el clima pasado y futuro de la Tierra, evidenciando la gravedad del cambio climático y escala.
  - “The Climate Museum Hub”: un centro para el diálogo sobre el clima donde los visitantes y creaban su propio mensaje de señales climáticas.
  - “Climate signals”: exposición de arte pública de Justin Brice Guariglia, que promovía la comprensión de los impactos locales del cambio climático, su intersección con otros desafíos urbanos y la importancia de la acción climática por parte de las ciudades.
  - “Taking action”: inspirada en el nuevo movimiento climático juvenil. Contó con una galería de fotos central sobre soluciones y desafíos del cambio climático, con un público principalmente compuesto por estudiantes de secundaria.
  - “Beyond lies”: contó con una serie de carteles de la ilustradora Mona Chalabi. Buscó inspirar la acción comunitaria para romper el control de la industria sobre la política climática

---

<p>Jockey Club Museum of Climate Change</p>	<p>Hong Kong, China</p>	<p>Museo</p>	<p>El Museo del Cambio Climático del Jockey Club es parte de la Universidad China de Hong Kong (CUHK). Cuenta con una exposición interactiva y multimedia que muestra valiosas colecciones e información sobre el cambio climático.</p> <p>Su público está compuesto principalmente por estudiantes y profesores, que mantienen al corriente de los últimos avances en materia de conservación y sostenibilidad ambiental, y defienden la causa de la protección del ambiente.</p> <p>Cuenta con actividades ampliadas que incluyen una visita ecológica a los principales lugares e instalaciones verdes del campus de la CUHK, además de una serie</p>
---	-----------------------------	--------------	--

---

			<p>de talleres y actividades que promueven un estilo de vida más sostenible.</p> <p>Busca convertirse en un reconocido y valioso contribuyente a los cambios positivos en el conocimiento, las actitudes y el comportamiento en relación con el cambio climático, animando a los hongkoneses a adoptar medidas que reduzcan las emisiones de carbono a la atmósfera.</p>
Klimahuset	Oslo, Noruega	Museo	<p>Klimahuset o Casa del Clima en español, es un proyecto del Museo de Historia Natural de la Universidad de Oslo. Dentro de sus exposiciones permanentes y temporales aborda temáticas que van desde el sistema climático de la Tierra, la diferencia entre clima y tiempo atmosférico, los cambios climáticos naturales y aquellos provocados por el ser humano, el calentamiento global, la crisis climática actual, hasta la lucha contra el cambio climático.</p> <p>Su exposición principal denominada "We stand in it now", cuenta con recursos y elementos inmersivos como: cuadros de visualización, salas multimedia, y paneles interactivos, que presentan datos e información sobre el cambio climático actual, el sistema climático de la Tierra, la afectación provocada por los seres humanos, algunas de las consecuencias del calentamiento global y las diferentes formas en que es posible resolver el problema climático.</p> <p>Su oferta expositiva se complementa con exhibiciones temporales cuya temática está centrada en el derretimiento de los glaciares y la investigación del clima en el Ártico y la Antártida.</p>
Museu do Amanhã	Río de Janeiro, Brasil	Museo	<p>El Museu do Amanhã, o Museo del Mañana en español, es un espacio experimental que combina la exactitud de la ciencia con la expresividad del arte.</p> <p>Cuenta con entornos interactivos e instalaciones audiovisuales y de juego creadas a partir de estudios científicos realizados por expertos y datos divulgados en todo el mundo.</p> <p>Su exposición "Mañanas", muestra los diferentes caminos posibles hacia los que se dirige la humanidad, creando una reflexión sobre un mundo cada vez más</p>

			<p>sobrepoblado, más interconectado y más necesitado de recursos.</p> <p>Busca que sus visitantes comprendan las tres dimensiones de la existencia: materia, vida y pensamiento, siendo conscientes de la huella ecológica de la humanidad sobre la geografía del planeta, el clima, la atmósfera y la biodiversidad. Tiene como objetivo que cada persona tome consciencia de que el mañana empieza ahora, y de que las decisiones de hoy crearán el mundo que tendremos dentro de unos años. Busca transmitir un mensaje claro: durante las próximas cinco décadas se producirán más cambios en la Tierra que en los últimos diez mil años; por lo que el futuro se construirá en base al cambio climático, el crecimiento de la población, la integración y diversificación, los avances tecnológicos, la alteración de la biodiversidad y la expansión del conocimiento.</p>
Tic Tac, El cambio climático es ahora	Museo Memoria y Tolerancia, Ciudad de México, México	Exposición temporal	<p>Es una exposición compuesta por siete salas, que busca romper con la indiferencia de las personas ante el cambio climático. Cuestiona a sus visitantes sobre la dependencia de las sociedades a los combustibles fósiles, y el consecuente aumento de la temperatura del planeta producto de la quema de los mismos, la deforestación y el cambio de uso de suelo.</p> <p>Aborda al cambio climático como una crisis humanitaria, mostrando cómo las alteraciones en las lluvias y en las estaciones han llevado a una escasez de agua y alimentos, lo que combinado a la pérdida de cultivos y ganado, ha obligado a millones de personas a buscar nuevos territorios dónde vivir.</p> <p>Busca que sus visitantes entiendan las causas y las consecuencias del cambio climático, pero sobre todo, que conozcan las soluciones que se pueden aplicar: programas económicos con perspectiva de análisis e impacto a medio ambiente, desarrollo de políticas públicas, promoción de energías limpias, entre otras.</p>
Cambio climático	Maloka, Bogotá, Colombia	Exposición temporal	<p>Esta exposición busca ampliar los conocimientos de sus visitantes sobre el cambio climático, brindando herramientas para enfrentar sus consecuencias. Su mensaje se centra en que nuestras las decisiones</p>

---

tienen efecto sobre el cambio climático, y en consecuencia, este fenómeno impacta sobre nuestra vida.

Esta exposición aborda el cambio climático desde las perspectivas académica, empresarial y gubernamental. Incluye elementos de realidad virtual con rotación 360°, donde los visitantes observan el impacto de la alteración del clima sobre los ecosistemas colombianos. Su módulo, denominado “El precio de tus decisiones” plantea reflexiones sobre el impacto de las decisiones diarias sobre el problema climático. También cuenta con espacios centrados en el manejo de residuos. Además, habrá un módulo de apoyo gráfico sobre la cantidad de basura que producimos a diario.

---

**Autoría:** Elaboración propia en base a documentos oficiales de The Climate Museum (s/f), Jockey Club Museum of Climate Change (s/f), Klimahuset (2021), Museu do Amanhã (s/f), Museo Memoria y Tolerancia (2022) y Maloka (2022).

A continuación se revisó la propuesta museológica y museográfica de cada museo y exposición en función de sus contenidos, nivel de interactividad, tipo de interactividad y distribución espacial. Para un mejor entendimiento, entiéndase a la museología como la encargada del conceptualizar y sistematizar la propuesta teórica y educativa del museo o la exposición; mientras que la museografía es responsable del diseño, construcción y montaje de todos los elementos que se presentan dentro del museo o la exposición, en concordancia con la propuesta museológica.

Estas categorías generales se dividieron a su vez en criterios más específicos: modulación de contenidos teóricos y conceptuales en función de los públicos objetivo, inclusión de elementos interactivos mecánicos, inclusión de elementos interactivos electrónicos y digitales, combinación entre elementos mecánicos con elementos electrónicos y digitales, inclusión de propuestas artísticas complementarias, espacios para experimentación y juego, conexión entre espacios internos y externos, y espacios de descanso. En todos los casos, se evidenció la presencia de al menos dos de los criterios mencionados previamente (Tabla 5).



**Tabla 5***Propuestas de las experiencias museísticas sobre cambio climático afines al MIC*

<b>Museo o exposición</b>	<b>Enfoque del museo o la exposición</b>	<b>Propuesta museológica y museográfica</b>
The Climate Museum	Inspirar la acción en la lucha contra la crisis climática aumentando la comprensión, construyendo conexiones que promuevan soluciones equitativas al cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulación de contenidos teóricos y conceptuales en función de los públicos objetivo</li> <li>• Combinación entre elementos mecánicos con elementos electrónicos y digitales</li> <li>• Inclusión de propuestas artísticas complementarias</li> <li>• Espacios para experimentación y juego</li> <li>• Conexión entre espacios internos y externos</li> <li>• Espacios de descanso</li> </ul>
Jockey Club Museum of Climate Change	Contribuir a los cambios positivos en el conocimiento, las actitudes y el comportamiento en relación al cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de elementos interactivos electrónicos y digitales</li> <li>• Conexión entre espacios internos y externos</li> </ul>
Klimahuset	Promover el entendimiento del cambio climático, la afectación al planeta provocada por los seres humanos, y reflexionar sobre las diferentes formas en que es posible resolver el problema climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulación de contenidos teóricos y conceptuales en función de los públicos objetivo</li> <li>• Combinación entre elementos mecánicos con elementos electrónicos y digitales</li> <li>• Inclusión de propuestas artísticas complementarias</li> <li>• Espacios para experimentación y juego</li> <li>• Conexión entre espacios internos y externos</li> <li>• Espacios de descanso</li> </ul>
Museu do Amanhã	Tomar consciencia de que el mañana empieza ahora, y de que las decisiones de hoy crearán el	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulación de contenidos teóricos y conceptuales en función de los públicos objetivo</li> </ul>

	mundo que tendremos dentro de unos años.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinación entre elementos mecánicos con elementos electrónicos y digitales</li> <li>• Espacios para experimentación y juego</li> <li>• Conexión entre espacios internos y externos</li> <li>• Espacios de descanso</li> </ul>
Tic Tac, El cambio climático es ahora	Comprender las causas y consecuencias del cambio climático, inspirando al público a comprender las soluciones prácticas existentes y actuar a nivel personal ante la problemática climática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulación de contenidos teóricos y conceptuales en función de los públicos objetivo</li> <li>• Combinación entre elementos mecánicos con elementos electrónicos y digitales</li> <li>• Inclusión de propuestas artísticas complementarias</li> <li>• Espacios para experimentación y juego</li> </ul>
Cambio climático	Concienciar a las personas sobre el fenómeno del cambio climático, brindando herramientas para enfrentar sus consecuencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulación de contenidos teóricos y conceptuales en función de los públicos objetivo</li> <li>• Combinación entre elementos mecánicos con elementos electrónicos y digitales</li> <li>• Espacios para experimentación y juego</li> </ul>

**Autoría:** Elaboración propia.

### **4.3. Diseño conceptual o conceptualización de la exposición**

#### **4.3.1. Diseño del plan maestro interpretativo**

Para el diseño del plan maestro interpretativo, se definieron el público objetivo, intencionalidad, mensajes a transmitir, y objetivos de la exposición. El público objetivo se definió en función de la clasificación sugerida por Piaget (1968), basada en los periodos o estadios del desarrollo cognitivo, seleccionando a niños y niñas de entre 7 y 12 años, debido a que durante esta etapa denominada “operacional concreta” el pensamiento está ligado a los

fenómenos y objetos del mundo real, sentando las bases para el razonamiento científico. En cuanto a los objetivos, intencionalidad y los mensajes a transmitir de la exposición, fueron definidos en función de la temática central de la exposición, considerando el enfoque de apropiación social de la ciencia (Tabla 6).

**Tabla 6**

*Plan maestro de la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando”*

Criterio	Descripción
Antecedentes	<p>El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC) es un proyecto apoyado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), junto a la Subsecretaría de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Tiene por objeto la integración de la adaptación climática en la planificación del desarrollo sectorial y local; así como la identificación y reducción de la vulnerabilidad y riesgo climático de los sistemas sociales, económicos y ambientales ante los efectos del cambio climático. El Plan definirá los mecanismos, objetivos y resultados esperados de las medidas de adaptación para los sectores priorizados en la Estrategia Nacional de Cambio Climático.</p> <p>PLANACC realizó la convocatoria para un concurso de cuentos ilustrados denominado “Semillas por el cambio”, en el que jóvenes ilustradores crearon historias para niños y niñas, abordando diferentes conceptos relacionados al cambio climático y su adaptación. Resultado de este proceso se obtuvieron ocho cuentos ilustrados, que fueron incluidos dentro de la exposición desarrollada por el Museo Interactivo de Ciencia (MIC).</p> <p>El Museo Interactivo de Ciencia (MIC) tiene como misión mantener viva la curiosidad del ser humano mediante experiencias que trasciendan e incentivan el pensamiento crítico y científico en el contexto cotidiano. Mientras que su visión para el 2025 es ser el referente a nivel nacional en estrategias innovadoras de educación no formal vinculadas a la divulgación científica; promoviendo, mediante un equipo apasionado, comprometido y a la vanguardia, la apropiación del rol de la ciencia para el fortalecimiento de procesos ciudadanos y el desarrollo de las sociedades.</p> <p>El MIC, en un renovado planteamiento, trabaja bajo dos abordajes que brindan una visión completa de la ciencia y su influencia en nuestras vidas: 1) la ciencia me envuelve – abordaje que rescatará el asombro por lo cotidiano y permitirá descubrir a la ciudadanía que podemos entender nuestro entorno, los fenómenos y las cosas, con una mirada desde la</p>

	ciencia; y 2) ciencia para el desarrollo – abordaje que será plataforma de conexión entre científicos y la ciudadanía y que permitirá visualizar cómo la ciencia es un componente importante en la resolución de los desafíos actuales de la humanidad.
Público objetivo de la exposición	Niños y niñas de 7 a 12 años.
Intención de la exposición	<p>A través de los cuentos ilustrados, como canal para educar y sensibilizar a la niñez sobre la problemática del cambio climático, generar diálogo y reflexión sobre diferentes ámbitos de la adaptación del cambio climático y sobre cómo yo me relaciono con estos desde las causas, opciones de respuesta y la importancia de la adaptación para disminuir riesgos y prevenir catástrofes.</p> <p>Promover, de manera lúdica e interactiva, que los niños y niñas se apropien de los conceptos de cambio climático y su adaptación para ser agentes de cambio desde procesos de educación ciudadana.</p> <p>Como un segundo plano, mostrar que hay una institución atrás que trabaja e impulsa los proyectos en relación al cambio climático nacionales a nivel mundial; respalda y representa nuestras acciones en la lucha contra el cambio climático. Ministerio Ambiente, Agua y Transición Ecológica.</p>
Mensajes a transmitir	<ul style="list-style-type: none"> <li>● “Mis acciones tienen poder”</li> <li>● “Soy responsable en mis relaciones con el ambiente y el impacto que puedo generar con ellas”</li> <li>● “Hay un problema grave, tenemos que enfrentarlo y yo debo y puedo hacer algo para solucionarlo. Hay esperanza”</li> <li>● “Yo investigo y entiendo para actuar. Hay herramientas para evaluar y entender mejor el cambio climático”</li> <li>● “Yo replico y comunico lo que aprendí sobre cambio climático”</li> </ul>
Objetivo general	Motivar la formación de agentes de cambio desde la niñez, bajo una bandera de trabajo en adaptación al cambio climático; que no sólo conocen sino que saben canalizar opciones y propuestas de cambio.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Generar entendimiento y apropiación de conceptos básicos relacionados al cambio climático y su adaptación para una mejor conciencia de los mismos.</li> <li>● Brindar una mirada sobre cómo la ciencia, las instituciones nacionales y las personas son necesarias para el trabajo en relación al cambio climático.</li> <li>● Sembrar cultura sobre cambio climático y adaptación.</li> </ul>

**Autoría:** Adaptado del plan maestro de la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando” (MIC-FMC, 2022).

### 4.3.2. Diseño conceptual

Dada la complejidad de los conceptos sobre cambio climático y su adaptación, y considerando el público objetivo de la exposición, fue necesario modular el lenguaje en el que la información se presentaría, sin perder su peso conceptual. Se seleccionó como estrategia de divulgación científica el abordar el componente teórico a través de cuentos ilustrados. Los ocho cuentos seleccionados son producto del concurso “Semillas por el cambio”, una convocatoria lanzada por el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC) en el que jóvenes ilustradores crearon historias para niños y niñas, basados en diferentes conceptos relacionados al cambio climático y su adaptación. Cada cuento contempla varias problemáticas o medidas adaptativas al cambio climático en su narrativa (Tabla 7), por lo que se seleccionó una temática específica por cada cuento para incluirse dentro de la exposición.

**Tabla 7**

*Resumen de temáticas de los cuentos seleccionados del concurso “Semillas por el cambio”*

<b>Cuento</b>	<b>Autor o autora</b>	<b>Resumen del cuento</b>	<b>Temática a ser incluida en la exposición</b>
La semilla del heroísmo	Christian Yagual	Leo es un niño que es víctima del monstruo Nuboso (que representa al cambio climático). Al encontrar una semilla mágica, viaja junto a sus amigos a la isla donde viven sus tíos para descubrir cómo funciona. En esta isla las personas tienen máquinas que recogen el agua de la neblina, las casas están construidas sobre puentes alejadas de los ríos y diversifican sus cultivos. Descubren que la semilla tiene el poder de eliminar los gases de efecto invernadero, por lo que Leo y sus amigos deciden convertirse en súper héroes, replicando las acciones que conocieron en la isla hasta vencer a Nuboso.	Alteración del clima y sus consecuencias.
Hacia las estrellas	Rosa Cortázar	Sabrina es una niña que vive en una ciudad donde el aire está muy contaminado debido al smog de los	Contaminación atmosférica por

		<p>autos y las fábricas, lo que ha creado nubes opacas y naranjas que ocultan el cielo estrellado.</p> <p>Junto con su madre, Sabrina visita a su abuelo que vive fuera de la ciudad, y al llegar puede respirar aire puro, y nota que las nubes y el cielo son de otro color pudiendo ver las estrellas por primera vez.</p> <p>Sabrina quiere que sus amigos también vean las estrellas, por lo deciden actuar. Después de algunos años, y gracias a las personas que se unieron a esta causa, Sabrina ya puede ver las estrellas desde la ciudad.</p>	<p>emisiones de gases de efecto invernadero.</p>
El alma de Nuna	Doménica Vásquez	<p>Nuna es una niña que vive en el páramo. Cuando su madre enferma, sale en búsqueda de los ingredientes para una receta que la curará, siendo el principal ingrediente la flor de chuquiragua.</p> <p>En su travesía Nuna conoce con Estrellita, un colibrí que también busca esta flor, ya que su néctar alimenta sus polluelos. Juntas continúan su viaje hasta llegar a un páramo escondido de los humanos, donde encuentran la flor.</p> <p>Nuna utiliza la flor de chuquiragua para curar a su madre, y Estrellita alimenta con ella a sus polluelos.</p>	<p>Afectación a la diversidad biológica de los páramos.</p>
Oram	Emily Mayanquer	<p>Oram es una ballena jorobada que viaja desde la Antártida hacia aguas más cálidas. En su travesía nota que el agua está más caliente de lo normal, se le dificulta encontrar alimento y constantemente se siente atrapada por numerosos objetos.</p> <p>Cuando se acerca a la orilla, escucha a dos pescadores hablando sobre el problema de no haber pescado nada, y sufrir porque su pueblo se había inundado.</p> <p>Después se encuentra a dos niños que le contaron cómo su pueblo había logrado adaptarse, construyendo sus casas en lo alto de las montañas y buscando nuevas fuentes de alimento. Después de escucharlos, Oram sigue su viaje recolectando historias.</p>	<p>Aumento de la temperatura de los océanos y la consecuente afectación a la vida marina.</p>
El presagio del	Lisolet Sotomayor	<p>Tula es una niña que vive en una isla donde festejan la llegada del pez lenguado todos los años, al ser considerado como presagio de buena suerte y</p>	<p>Afectación a la diversidad</p>

pez lenguado	<p>prosperidad. Sin embargo, desde hacía dos años el pez no había aparecido.</p> <p>Mientras Tula jugaba con sus amigos, encuentra al pez lenguado. Al tocarlo la transporta a al bosque de manglar, y le cuenta que este gran bosque protege a la isla. El manglar toma vida y le cuenta a Tula que los humanos y sus acciones ponen en riesgo su existencia, y por tanto la supervivencia de la isla.</p> <p>Este presagio, hace que Tula motive a su comunidad a cuidar y proteger el manglar.</p>	biológica de los manglares.	
Rasún el alma del hielo	<p>Daniela Torres Eduardo Arciniega</p>	<p>Rasun tiene la apariencia de un niño humano pero en realidad es el espíritu del nevado de los Andes.</p> <p>Cuando conoce a Adamari y Nolan, les muestra cómo su magia empieza a desaparecer debido al aumento de la temperatura y la contaminación del nevado.</p> <p>Rasun desaparece, y para traerlo de regreso los niños cuidan el agua, no contaminan el nevado y motivan a todas las personas de su pueblo a hacer lo mismo, ya que solamente así crecerá un árbol que al florecer hará que Rasun regrese.</p> <p>Un día, cuando los niños regresan a las faldas del nevado encuentran a Rasun, orgulloso y agradecido de que sus acciones evitaron que desaparezca por completo.</p>	Pérdida de hielo de nevados.
La tierra de Nahuel y sus amigos	<p>Reneé Montalvo</p>	<p>Nahuel es un niño shuar que vive en la Amazonía, sus dos mejores amigos son un tucán y un jaguar. Al notar que sus amigos estaban tristes Nahuel no entiende porqué.</p> <p>El jaguar y el tucán tratan de explicarle a Nahuel que están tristes debido a lo que el cambio climático está haciendo con su hogar, por lo que lo llevan a visitar a otros animales de la Amazonía: un delfín rosado, una abeja y un mono. Estos animales le muestran a Nahuel cómo el cambio climático está haciendo cada vez más difícil para ellos sobrevivir.</p> <p>Nahuel preocupado por esta situación, decide tomar acciones. Por lo que junto a su madre plantaron un árbol cada día y se comprometieron a cuidar la Amazonía.</p>	Pérdida de diversidad biológica en la Amazonía.

		Esta es la historia de una niña que vive en un mundo donde el cambio climático ganó la batalla: todo es oscuro, no hay plantas ni animales, y no se puede respirar por el aire tan contaminado.	Escenario sobre qué sucedería si no se toman acciones para combatir contra el cambio climático.
Mi estrellita	Noemí Suárez	Un día la niña ve una estrella brillar y decide ir a buscarla. Al llegar encuentra gran variedad de semillas, que se convierte en una nueva esperanza. Al entrar en contacto con el suelo empiezan a germinar formando un bosque, haciendo que una nueva luz brille en este mundo.	

**Autoría:** Elaboración propia en base a los cuentos del concurso “Semillas por el cambio” organizado por el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC).

#### 4.3.3. Diseño esquemático

Para la selección de temas y subtemas a incluirse dentro de la exposición, la investigación se delimitó a los documentos proporcionados por el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC), por ser el organismo especialista en el tema a nivel nacional, y por ser los especialistas técnicos que supervisaron el rigor científico en los contenidos teóricos. En una primera etapa se seleccionaron los temas en relación a su intencionalidad, ideas fuerza, emociones y sentimientos asociados (Tabla 8).

**Tabla 8**

*Temas, ideas fuerza, emociones y sentimientos incluidos en el diseño de la exposición*

<b>Temas</b>	<b>Intencionalidad asociada a la temática</b>	<b>Ideas fuerza</b>	<b>Emociones y sentimientos</b>
Clima, tiempo atmosférico y variabilidad climática	Entender que clima y tiempo atmosférico son conceptos diferentes en función del periodo de tiempo en el que se miden las condiciones atmosféricas en cada caso.	“Clima y tiempo atmosférico son parecidos pero no iguales... Uno aplica en periodos de al menos 30 años, y el otro en periodos cortos de tiempo”	Curiosidad Asertividad Certeza Fascinación Motivación



Cambio climático	Entender que el cambio climático es un proceso natural, pero que en la actualidad este proceso se ha acelerado debido a la acción antropogénica, llevándonos a un punto de desequilibrio.	"La herramienta más eficiente para combatir el cambio climático eres tú" "El primer paso para cambiar, es aceptar y ser conscientes de nuestra responsabilidad en el desequilibrio que ha ocasionado la crisis climática actual... El segundo paso es tomar acciones para enmendar"	Asombro Intriga Curiosidad Asertividad Certeza Fascinación Motivación
Cambio climático en Ecuador	Visibilizar el impacto del cambio climático en Ecuador.	"El cambio climático es real, y Ecuador es sumamente vulnerable a sus efectos" "Los efectos del cambio climático en Ecuador nos afectan a todas las personas, tanto en las ciudades como en las zonas rurales"	Asombro Curiosidad Asertividad Fascinación Motivación
Adaptación climática	Comprender que existen efectos y consecuencias del cambio climático que no pueden ser remediadas y mitigadas, por lo que es necesario tomar medidas de adaptación.	"Adaptarnos al cambio climático es compromiso de todos y todas" "Existen medidas de adaptación al cambio climático que pueden ayudarnos a reducir el riesgo de desastres"	Asombro Intriga Curiosidad Asertividad Certeza Fascinación Motivación Tenacidad Paciencia
Resiliencia climática	Comprender que para ser resilientes, se deben reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y esto debe ir de la mano de la adaptación a los cambios que son inevitables.	"Las personas en todo el mundo enfrentan desafíos nunca antes vistos... Para resistir y prosperar, debemos ser resilientes" "Ser resilientes significa actuar para hacer del mundo un lugar más equitativo y justo"	Asertividad Motivación Responsabilidad Tenacidad Respeto Seguridad Compromiso

**Autoría:** Adaptado del plan maestro de la exposición "Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando" (MIC-FMC, 2022).

Los conceptos teóricos se colocaron bajo una jerarquía interpretativa que va desde lo general a lo específico, es decir, desde conceptos generales sobre el clima, hasta conceptos y ejemplos de acciones de adaptación y resiliencia climática. Una vez establecida esta jerarquía interpretativa, se entrelazó a la narrativa de los cuentos y se definieron varios subtemas. La selección final de subtemas se realizó función de su pertinencia y relevancia, incluyéndose únicamente aquellos marcados como prioridad uno (Tabla 9).

**Tabla 9**

*Priorización de subtemas dentro del diseño exposición*

Temas	Subtemas	Prioridad		
		1	2	3
Clima, tiempo atmosférico y variabilidad climática	Clima	X		
	Tiempo atmosférico	X		
	Cambio climático	X		
	Calentamiento global		X	
	Efecto invernadero		X	
	Temperatura		X	
	Precipitación		X	
	Mitigación del cambio climático		X	
	Adaptación del cambio climático	X		
	Diferencia entre mitigación y adaptación al cambio climático			X
	Riesgo climático			X
	Amenaza climática			X
	Variabilidad climática	X		
Cambio climático	Efectos del cambio climático	X		
	Impactos del cambio climático	X		
	Problemas actuales relacionados al cambio climático	X		
	Cómo el cambio climático afecta a las personas, sus entornos y su futuro	X		
	Qué puede suceder con el planeta si no se actúa a tiempo		X	
	Riesgos y desastres			X
	Factores que inciden en el cambio climático		X	

Cambio climático en Ecuador	Efectos del cambio climático en diversos ecosistemas	X	
	Cómo se evidencia el cambio climático	X	
	Datos de estudios IPCC en Ecuador		X
	Informes y mediciones de emisiones de gases de efecto invernadero		X
	Informes y estudios sobre pérdida de biodiversidad producto del cambio climático		X
	Qué puede suceder en Ecuador si no se actúa a tiempo	X	
Adaptación climática	Medidas de adaptación climática	X	
	Ejemplos de medidas de adaptación climática	X	
	Cómo otros países se están adaptando		X
	Sistemas de alerta temprana		X
	Relación entre adaptación al cambio climático y gestión de riesgos de desastres		X
	Adaptación al cambio climático en las ciudades	X	
	Adaptación al cambio climático en la ruralidad		X
Resiliencia climática	Resiliencia		X
	Estrategias adaptativas al cambio climático	X	
	Compromisos y acciones para la adaptación al cambio climático	X	
	Formación de agentes de cambio	X	

**Autoría:** Adaptado del plan maestro de la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando” (MIC-FMC, 2022).

Como parte final del diseño esquemático de la exposición, se seleccionaron seis temas específicos sobre los cuales se desarrollaron los elementos interactivos de la exposición: diferencia entre clima y tiempo atmosférico, acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, efectos del cambio climático, barreras de árboles y construcciones elevadas sobre pilares como medidas de adaptación al cambio climático. Como producto del diseño esquemático se desarrollaron el guion museológico (Tabla 10) y guion educativo (Tabla 11).

**Tabla 10**

*Resumen del guion museológico de la exposición*

Tema	Elementos en función de los contenidos	Cedulario	
		Burbujas de pensamiento	Información
Introducción a la exhibición	Incluir los personajes principales de los cuentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rasun – Rasun</li> <li>● Sabrina – Hacia la estrellas</li> <li>● Nuna – El alma de Nuna</li> <li>● Leo – La semilla del heroísmo</li> <li>● Nahuel – La tierra de Nahuel</li> <li>● Oram – Oram</li> <li>● Niña – Mi estrellita</li> <li>● Tula – El presagio del pez lenguado</li> </ul>		Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando
			Ponte pilas y únete al grupo de panas del cambio... ¿Y de qué cambio hablamos?
Clima, tiempo atmosférico y variabilidad climática	1 <sup>er</sup> Cuento a incluirse: La semilla del heroísmo	Burbuja de pensamiento de Leo:  ¡Qué raro está el clima! ¿No?	Mira, escucha y toca, ¡Que el cambio ahora te toca a ti!
	Para introducir los términos de clima y tiempo atmosférico, incluir al personaje protagonista “Leo”.  Tomar como referencia la siguiente imagen:		Cédula con texto:  El clima ha cambiado... ¿o es el tiempo atmosférico?  ¡No te confundas! Clima y tiempo atmosférico son parecidos pero no iguales.
			Infografía para diferencias clima de tiempo atmosférico:



Infografía de un termómetro + gota + montaña con altura + viento que envuelve en 30 años = clima

Termómetro + gota + montaña con altura + viento que índice de hoy = tiempo atmosférico (ej. Predicción del clima de hoy, en un espacio de tiempo específico, tal vez un reloj que marca una hora)

Burbuja de pensamiento de Nuboso:

1<sup>er</sup> Cuento a incluirse: La semilla del heroísmo

Para explicar qué es el cambio climático tomar al personaje de “Nuboso”.

Cambio climático

“Nuboso” es una forma clara para representar y darle una imagen al cambio climático, haciendo similar a un monstruo que amenaza con destruir todo a su paso. Tomar como referencia la siguiente imagen:

Soy el cuento que no es cuento, aumento las temperaturas, y me divierto causando sequías, derritiendo los nevados y glaciares, y amenazando a tu planta y animal favorito.

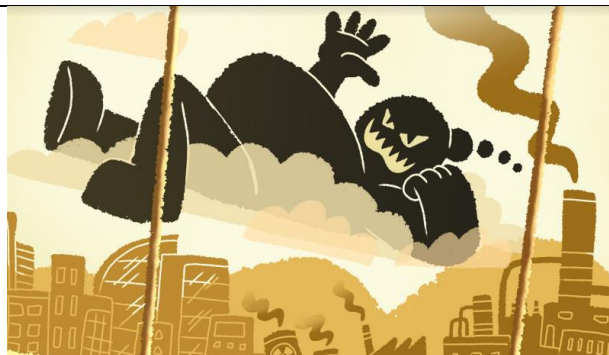
Leo y sus amigos y amigas me llaman Nuboso... Pero la mayoría me conoce como Cambio Climático.

Cédula con texto:

¡Un monstruo que nos amenaza!

Existe desde hace mucho tiempo... Su oportunidad de mostrarse llegó cuando aparecieron las primeras máquinas...

... Más de 150 años después, ha crecido muchísimo...



2<sup>do</sup> Cuento a incluirse: Hacia las estrellas

Tomar al personaje de “Sabrina”, para abordar la problemática de la emisión de gases de efecto invernadero.

Mostrar una comparativa entre nubes y gases de efecto invernadero; y evocar la necesidad de reconectarse con la naturaleza. Tomar como referencia las siguientes imágenes:



Cédula con texto:

La sociedad se olvidó su conexión con la naturaleza. Explotó sin medida los recursos naturales, cambió la dinámica de todo el planeta y generó un impacto en el aire, el agua y la tierra...

Cédula para el interactivo 1:

Buscando las estrellas

El humo que sale de las fábricas, autos, quema de basura, quema de bosques y de muchas otras actividades humanas, contiene gases



Elemento interactivo 1:

Panel metálico con perforaciones a través de las cuales atraviesa la luz. Sobre estas perforaciones colocar figuras de gases de efecto invernadero con imanes de diferentes colores (representando los diferentes tipos de gases).

Los visitantes deberán remover las figuras de gases para descubrir el cielo estrellado.

3er Cuento a incluirse: El alma de Nuna

Tomar al personaje de “Nuna” para mostrar los efectos del cambio climático, ayudando a entender cómo nuestras acciones han afectado a todo el planeta y todas las formas de vida. Tomar como referencia la siguiente imagen:

Burbuja de pensamiento de Nuna:

Cansada la Pacha Mama de este maltrato, nos advierte silenciosa que no soporta más...

que se acumulan en la atmósfera (la capa gaseosa de nuestro Planeta).

Estos gases son:

Vapor de agua

Dióxido de carbono

Metano

Óxido nitroso

Remueve los gases y descubre cómo se ve el cielo estrellado.

Cédula con texto:

¡Todo el planeta sufre!

Los mares crecen, el hielo se derrite, la tierra se vuelve árida, el agua dulce se agota, las plantas y animales desaparecen, las tormentas son más fuertes...



Elemento interactivo 2:

Panel con seis cajas acrílicas de forma circular, que en la parte superior tienen una ranura a modo de alcancía.

Cada caja representa diferentes efectos del cambio climático.

Todos y todas lo vemos y lo sentimos...

Cédula para el interactivo 2:

¿Cómo se ve y siente el cambio climático para ti?

Toma una ficha y colócala dentro de la caja del efecto del cambio climático que hayas visto, sentido o del que hayas escuchado.

Después mira todas las cajas, y descubre qué efecto es el que podemos ver y sentir mucho más.

Derretimiento del hielo de los nevados

Tormentas más largas y fuertes

Falta de agua dulce

Aumento del nivel del agua del mar

Tierras completamente secas (áridas) donde ya no se puede sembrar



---

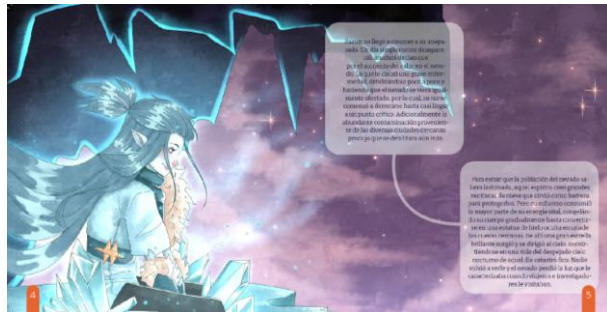
Los visitantes tomarán una ficha y la colocarán dentro de la caja acrílica del efecto del cambio climático del que hayan sido testigos o del que hayan escuchado hablar.

---

Desaparición de especies de animales y plantas

4<sup>to</sup> Cuento a incluirse: Rasun

Tomar al personaje del “Antepasado de Rasun” para introducir la información sobre los efectos del cambio climático producidos en Ecuador. Tomar como referencia la siguiente imagen:



Cambio climático en Ecuador

Burbuja de pensamiento de Antepasado de Rasun:

El tiempo ha hecho que muchos se hayan olvidado de los espíritus de Ecuador... Pero aquí estamos... Esperando un cambio...

Cédula con texto:

Las montañas, selvas y mares han estado con nosotros desde siempre... Sus espíritus nos han acompañado y han sido testigos del cambio.

Si quieres encontrarlos, primero debes entender el problema.

4<sup>to</sup> Cuento a incluirse: Rasun

Tomar al personaje del “Rasun” para hablar sobre el deshielo de los nevados. Tomar como referencia la siguiente imagen:

Burbuja de pensamiento de Rasun:

¿Te imaginas al Cotopaxi o el Chimborazo sin hielo?  
¡Qué barbaridad! ¡Ese sí que es un cuento de terror!

Cédula con texto:

El hielo retrocede en los nevados... Los Andes ecuatorianos pierden cada vez más rápido su manto helado.



5<sup>o</sup> Cuento a incluirse: Oram

Tomará al personaje del “Oram” para hablar sobre el aumento de la temperatura de los océanos. Tomar como referencia la siguiente imagen:



6<sup>o</sup> Cuento a incluirse: El presagio del pez lenguado

Tomar al personaje del “Tula” para hablar sobre la afectación en los ecosistemas marinos. Tomar como referencia las siguientes imágenes:

Burbuja de pensamiento de Oram:

Los largos viajes en el océano son cada vez más difíciles... El agua se siente diferente, cada vez más caliente...

Cédula con texto:

El agua del mar se calienta y se derriten los glaciares... Cuando la temperatura de los océanos cambia, afecta a todos los seres vivos que los habitan; desde las grandes ballenas hasta los pequeños cangrejos, corales y camarones.

Burbuja de pensamiento de Tula:

Es un verdadero problema para todos...

Cédula con texto:

¡Qué feo cuento!

Si perdemos a los manglares, perdemos a todos los peces,



Desde los animales que viven en el mar, hasta los grandes árboles de manglar...

moluscos, aves, anfibios, reptiles y mamíferos que dependen de ellos.

7<sup>mo</sup> Cuento a incluirse: La tierra de Nahuel

Tomar al personaje del "Nahuel" para hablar sobre la pérdida de biodiversidad. Tomar como referencia las siguientes imágenes:

Burbuja de pensamiento de Nahuel:

La selva amazónica es mi hogar, y el hogar de miles de plantas y animales.

¡Es tan hermoso!

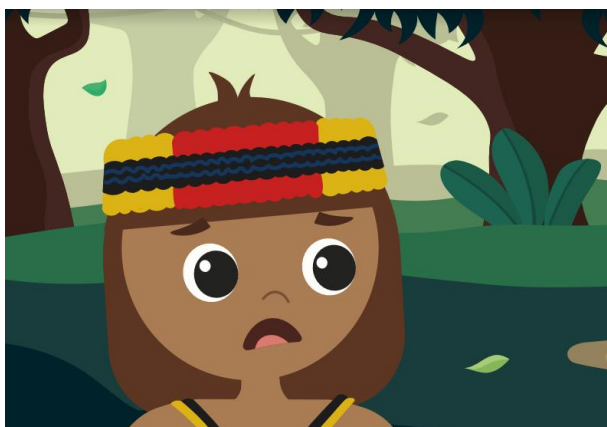
Aunque... hay animales y plantas que desde hace tiempo no he vuelto a ver...

Cédula con texto:

¡Se van para no volver!

Si una planta o un animal desaparecen, lo hacen para siempre...

¡Es el final del cuento!



8vº Cuento a incluirse: Mi estrellita

Tomar al personaje de la “Niña” para hablar qué sucedería si no se toman acciones antes el cambio climático. Tomar como referencia la siguiente imagen:

Burbuja de pensamiento de la Niña:

Si no le cambiamos el final al cuento del cambio climático todos estamos en riesgo.

Cédula con texto:

No tenemos otro Planeta que llamar hogar.



El cambio climático está destruyendo  
la Tierra... Nuestro hogar...  
¡Pero siempre hay esperanza!

---

Cédula con texto:

Elemento interactivo 3:

Caja acrílica que en el interior tiene estructuras, simulando una ciudad. En la parte inferior deben encontrarse ocultos unos pilares (base sobre los cuales reposará la ciudad). La caja debe contener agua hasta  $\frac{3}{4}$  de la altura de los pilares.

Diseñar la caja con una polea manual que permita levantar la estructura de la ciudad, para que los visitantes puedan levantarla.

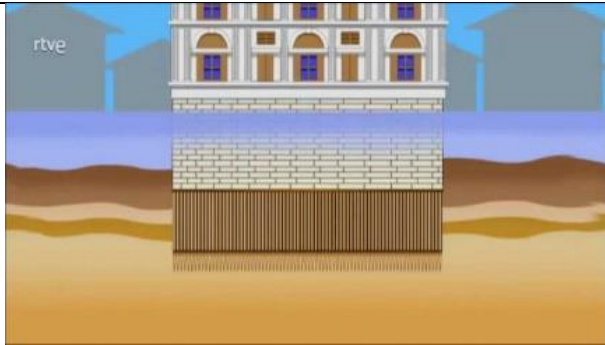
Adaptación  
climática

Hay soluciones para adaptarse al  
cambio climático. Para saber cuál  
usar, primero debes reconocer los  
riesgos a los que te enfrentas.

Cédula con texto:

¡Aprovechar lo bueno, y combatir lo  
malo!

Identifica a qué medidas, iniciativas o  
proyectos puedes sumarte para  
superar o minimizar los impactos



#### Elemento interactivo 4:

Caja acrílica que en su interior cuente con una maqueta que represente una ladera con casas construidas al pie de la montaña.

En la parte superior y media debe contar con una hilera de árboles sujetos a una estructura que podrá levantarse desde fuera de la caja acrílica.

En la parte superior colocar pelotas plásticas que representarán un deslave.

negativos, o bien, para aprovechar los impactos positivos.

#### Cédula para el interactivo 3:

Existen ciudades que se han adaptado al aumento del nivel del agua de ríos y mares. ¿Cómo lo han hecho?

Con la ayuda de otra persona levanta la ciudad por ambos lados, y observa cómo funciona esta medida de adaptación ante el cambio climático.

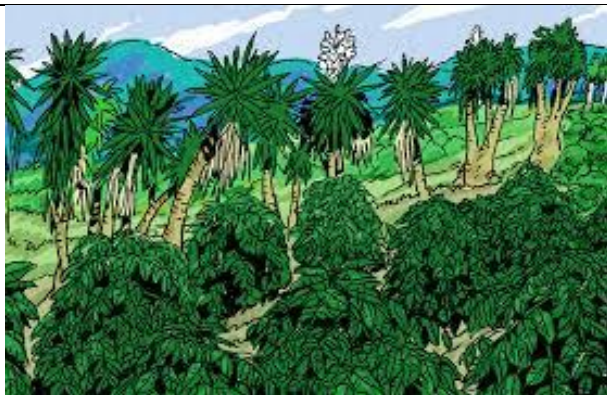
#### Cédula para el interactivo 4:

Los árboles crean verdaderas barreras que protegen a las ciudades de los efectos de las tormentas y las lluvias.

¿Cómo actúan estas barreras vivientes?

Levanta la barrera de árboles y observa qué sucedería con la ciudad.

---



Elemento interactivo 5:

Panel con un mapa de Ecuador, en uno de los costados como leyenda un listado de los proyectos e iniciativas de adaptación al cambio climático a nivel nacional.

Representar cada proyecto o iniciativa con un punto de diferente color.

En el mapa colocar los puntos en las provincias donde los proyectos e iniciativas estén funcionando.

---

Cédula con texto:

¡Ecuador y sus habitantes tienen posibilidades de adaptarse y superar los graves impactos del cambio climático!

¡Ponte pilas y cámbiale el final al cuento!

Cédula con texto:

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC) es una iniciativa liderada por la Subsecretaría de Cambio Climático del Ministerio de

---

Ambiente, Agua y Transición  
Ecológica (MAATE).

El PLANACC tiene por objeto la integración de la adaptación en la planificación del desarrollo sectorial y local; así como la identificación y reducción de la vulnerabilidad y riesgo climático de los sistemas sociales, económicos y ambientales ante los efectos del cambio climático. El Plan definirá los mecanismos, objetivos y resultados esperados de las medidas de adaptación para los sectores priorizados en la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Cédula para el interactivo 5:

Ecuador cuenta con programas y proyectos de adaptación al cambio climático.

Descubre en el mapa las provincias donde estas iniciativas trabajan actualmente:

---



---

Paisajes Andinos  
Manejo Sostenible de la Tierra  
Adapta Clima Ciudades Costeras  
AICCA  
PLANACC  
Andes Resilientes al Cambio Climático

---

Cédula con texto:

¡Somos resilientes, resistentes y responsables!

Debemos afrontar y adaptarnos a los efectos negativos del cambio climático, y recuperarnos ante sus impactos.

Cédula con texto:

¡Tus acciones tienen poder!  
Descubre tus poderes y construye tu propio escudo por el clima.

Suma los elementos que más te representan, y los que te gustaría

---

Elemento interactivo 6:

Panel que contará con perchas donde estén dispuestos stickers, para que los visitantes armen su propio escudo climático. Tipos de stickers:

Resiliencia climática

- El lugar que más te gustaría proteger: montaña, selva, río, ciudad, playa.
- Animales y plantas favoritas que quiero salvar: oso de anteojos, jaguar, abeja, águila harpía, mono araña, boa, rana de cristal, coral, orquídeas.

---

proteger, e invita a todos para que se unan a tu grupo.

Cédula para el interactivo 6:

¡Construye tu propio escudo de pana del cambio!

Elige la forma de tu emblema, después toma la imagen del lugar, plantas y animales que te gustaría proteger, y por último colócalos todos juntos para formar tu escudo de pana del cambio.

¡Llévatelo contigo y muéstralo a tus amigos/as, familia, profesores/as, y todas las personas que se quieran sumar al grupo de panas por el cambio!

---

Cédula con texto:

Espacio de  
lectura

Imprimir al menos ocho copias del conglomerado de cuentos.

Ha sido un recorrido intenso, ahora tómate un descanso y conoce las historias del grupo de panas del cambio...

---

---

Estos cuentos que no son cuento te  
ayudarán a ser protagonista de la  
siguiente historia por el clima.

Y tú, ¿qué clase de protagonista  
quieres ser?

---

CUENTOS QUE NO SON CUENTO:  
EL CLIMA ESTÁ CAMBIANDO

La propuesta de esta exhibición es el resultado de una colaboración entre el Museo Interactivo de Ciencia y el proyecto Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC), iniciativa liderada por la Subsecretaría de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, y que recibe el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y el financiamiento del Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés).

Créditos

Los personajes presentados dentro la exhibición son resultados de un proceso educacional gestionado por las instituciones mencionadas y son parte del concurso “Semillas del cambio: cuentos sobre cambio climático para niños y niñas, ilustrados por jóvenes”.

MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Gustavo Manrique Miranda, Ministro del Ambiente, Agua y Transición Ecológica  
Bianca Dager, Viceministra del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

---

Karina Barrera, Subsecretaria de Cambio Climático  
Inés Arias, Directora de Adaptación al Cambio Climático

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

Matilde Mordt, Representante Residente de Ecuador  
Mónica Andrade, Coordinadora del Área de Ambiente y Energía  
Jorge Martino, Área de Comunicación  
Melina Loaiza, Área de Comunicación

PROYECTO PLANACC

Jorge Núñez, Coordinador  
Eugenia Martínez, Comunicación y divulgación

FUNDACIÓN MUSEOS DE LA CIUDAD

Adriana Coloma, Directora Ejecutiva

Museo Interactivo de Ciencia

Paulina Jáuregui, Coordinadora  
Tamara Bustos, Responsable de Educación  
Equipo de Museología Educativa  
Equipo de Operaciones  
Investigación

Equipo de Museografía FMC

AUTORES Y AUTORAS DE LAS OBRAS

---

---

(en orden alfabético de acuerdo al nombre de la obra)

Doménica Vásquez, El alma de Nuna

Lisolet Sotomayor, El presagio del pez lenguado

Rosa Cortazar, Hacia las estrellas

Christian Yagual, La semilla del heroísmo

Renée Montalvo, La tierra de Nahuel y sus amigos

Noemi Suárez, Mi estrellita

Emily Mayanquer, Oram

Daniela Torres y Eduardo Arciniega, Rasún el alma del hielo

---

**Autoría:** Adaptado del guion museológico de la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando” (MIC-FMC, 2022).

## Tabla 11

*Resumen del guion educativo de la exposición*

<b>Tema</b>	<b>Contenido principal</b>	<b>Recursos educativos</b>
Introducción a la exhibición	Introducción la exposición	Lúdica y juegos cooperativos El fin del recurso es “romper el hielo” del primer contacto. Ejemplo: Mi nombre es (...) y me gusta sentir la lluvia en mis mejillas (*nos acariciamos la parte del cuerpo que mencionamos).
Clima, tiempo atmosférico y variabilidad climática	¿Qué es clima? El clima se refiere a los patrones de variación en temperatura, humedad, presión atmosférica, viento, precipitación y otras condiciones meteorológicas de interés en una región geográfica	Aprendizaje multisensorial Se utiliza como recurso de mediación el <i>lenguaje corporal</i> y el <i>paralenguaje</i> , para expresar por varios canales la intención del espacio a abordar, además se genera varias vías cognitivas de aprendizaje.

	<p>determinada. Además su estudio se da en períodos prolongados de tiempo, de al menos 30 años.</p> <p>¿Qué es el tiempo atmosférico?</p> <p>Es el estado de la atmósfera en un lugar y en un tiempo determinado y está relacionado con factores tales como la lluvia, el viento, la humedad y la temperatura. Puede variar en periodos cortos de tiempo, como horas, días o semanas.</p>	<p>Ejemplo: Al mencionar el calor o frío se utiliza la mímica de la reacción del cuerpo antes estos estímulos.</p> <p>Modelo contextual pedagógico</p> <p>Responde a las demandas del entorno e interioriza el aprendizaje al desarrollarse la interacción en base al entorno más cercano de los usuarios. Al referirse a Quito o al lugar de donde provengan los usuarios del museo.</p>
Cambio climático	<p>¿Qué es el cambio climático?</p> <p>Muchas organizaciones mundiales preocupadas por este fenómeno han tratado de definirlo, por ejemplo, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que en su Artículo 1, lo define como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante varios períodos”.</p>	<p>Herramientas de mediación</p> <p>Parafraseo</p> <p>Teoría del Conocimiento Constructivista</p> <p>Preguntas mediadoras</p> <p>Preguntas de apertura, seguimiento e invitantes (procedencia de los gases de efecto invernadero)</p>
	<p>¿Por qué se produce el cambio climático?</p> <p>Puede producirse por dos razones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se produce de manera natural por variaciones muy pequeñas en la órbita terrestre que cambian la cantidad de energía solar que recibe nuestro planeta y ocurren en miles y millones de años.</li> <li>2. Por las actividades de los seres humanos.</li> </ol>	<p>Lúdica</p> <p>Juegos cooperativos con uso de analogías</p> <p>Inteligencias múltiples / Inteligencia emocional</p> <p>Reflexión emotiva por la pérdida de visibilidad estelar</p>

	<p>¿Qué efectos son producto del cambio climático?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del nivel del mar o crecida de los océanos</li> <li>• Intensificación de tormentas y huracanes</li> <li>• Sequías severas</li> <li>• Afecciones sobre especies de flora y fauna</li> <li>• La periodicidad de desastres naturales asociados a lluvias fuertes e inundaciones pueden hacerse más frecuentes y duraderas por causa del cambio climático, lo cual provoca grandes pérdidas humanas y materiales.</li> <li>• Olas de calor o de frío.</li> </ul>	<p>Estrategias y recursos Visual Thinking Strategies (VTS).  VTS plantea tres preguntas concretas abiertas para facilitar la conversación sobre una imagen: ¿Qué está sucediendo en esta imagen? ¿Qué ves que te hace pensar/decir eso? ¿Qué más puedes/podemos encontrar?  Lúdica y aprendizaje multisensorial.  Uso del juego físico para conectar mente y cuerpo y mantener la atención.</p>
Cambio climático en Ecuador	<p>¿Cómo se evidencia el cambio climático en Ecuador?</p>	<p>Aprendizaje multisensorial.  Uso de paralenguaje con el fin de interiorizar conocimientos y mantener el control y atención del grupo.  Herramientas de mediación.  Parafraseo con el fin de gestionar y ordenar las respuestas del grupo.</p>
	<p>¿Qué puede suceder en Ecuador si no actuamos frente al cambio climático?</p>	<p>Teoría del Conocimiento Constructivista y Modelo Contextual.  Rememorando el pasado y el presente del entorno más cercano  Uso de VTS .</p>
Adaptación climática	<p>¿Qué es la adaptación climática?</p> <p>No existe una perspectiva única, en la medida en que el concepto de adaptación es a menudo muy complejo de abordar. Sin embargo, en el contexto del desarrollo sostenible, la adaptación se podría definir como un proceso a largo plazo,</p>	<p>Aprendizaje multisensorial  Interactividad kinestésica  Juego de roles  Aprendizaje social  Al buscar soluciones entre el grupo se da la importancia de la opinión individual y colectiva</p>

---

integrado y continuo, encaminado a reducir la vulnerabilidad actual y futura al cambio climático, directamente vinculado con las actuales metas de reducción de la pobreza (por ejemplo, los Objetivos de Desarrollo del Milenio) y las estrategias de crecimiento con bajas emisiones de carbono.

¿Cómo podemos adaptarnos al cambio climático?

Hay soluciones para adaptarse al cambio climático, estas varían de un lugar a otro y dependen de nuestras condiciones de vida.

Lo primero que debes hacer es reconocer cuáles son los riesgos locales y desarrollar planes o estrategias para enfrentarlos, y en base a esto implementar acciones.

---

¿Qué es la resiliencia?

Resiliencia climática	Capacidad de las personas, comunidades, obras, cultivos, ciudades, ecosistemas, etc., de afrontar los efectos negativos del cambio climático y de recuperarse ante sus impactos.	Inteligencia emocional y valor de pertenencia (Modelo contextual). Conocer el contexto y la realidad de cada grupo.
-----------------------	--	--

---

**Autoría:** Adaptado del guion educativo de la exposición “Cuentos que no son cuento: El clima está cambiando” (MIC-FMC, 2022).



Una vez elaborados los guiones museológico y educativo, el equipo educativo del Museo Interactivo de Ciencia (MIC) se familiarizó y profundizó en los contenidos. Esta profundización incluyó dos sesiones de acompañamiento de los técnicos especialistas del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC). Estas sesiones sirvieron como un ejercicio práctico de modulación e intercambio: el equipo educativo del MIC aclaró sus preguntas sobre cambio climático y adaptación al cambio climático, mientras que los técnicos de PLANACC conocieron sobre estrategias de mediación y de divulgación científica.

Este ejercicio evidenció: 1) la necesidad de herramientas de comunicación y divulgación científica, en especial cuando se trata de interpretar y modular información técnica; y 2) la necesidad de más espacios donde las personas que producen el conocimiento técnico especializado compartan su conocimiento y experiencias con públicos diversos, en especial públicos infantiles y jóvenes.

#### **4.3.4. Diseño museográfico**

Esta etapa de la investigación contempló dos aspectos: el diseño gráfico (estética de la exposición) y el diseño de producto (diseño de paneles y elementos interactivos). La estética se planteó en función de las ilustraciones de los cuentos “Semillas por el cambio”, mientras que el diseño de producto se desarrolló cumpliendo criterios de ergonomía con una distribución espacial que permita un desplazamiento fluido dentro del espacio.

La propuesta gráfica resultante (Figura 2) incorporó a los personajes principales de los cuentos “Semillas por el cambio”, respetando el estilo y estética dados por cada uno de los autores, y tomó como paleta de colores el amarillo mostaza, el rosa opaco, el azul y el celeste opaco (todos con alta saturación). En relación a los textos de los elementos de la exposición, se seleccionaron dos fuentes tipográficas que resultasen llamativas para niños y niñas dentro del rango etario objetivo.

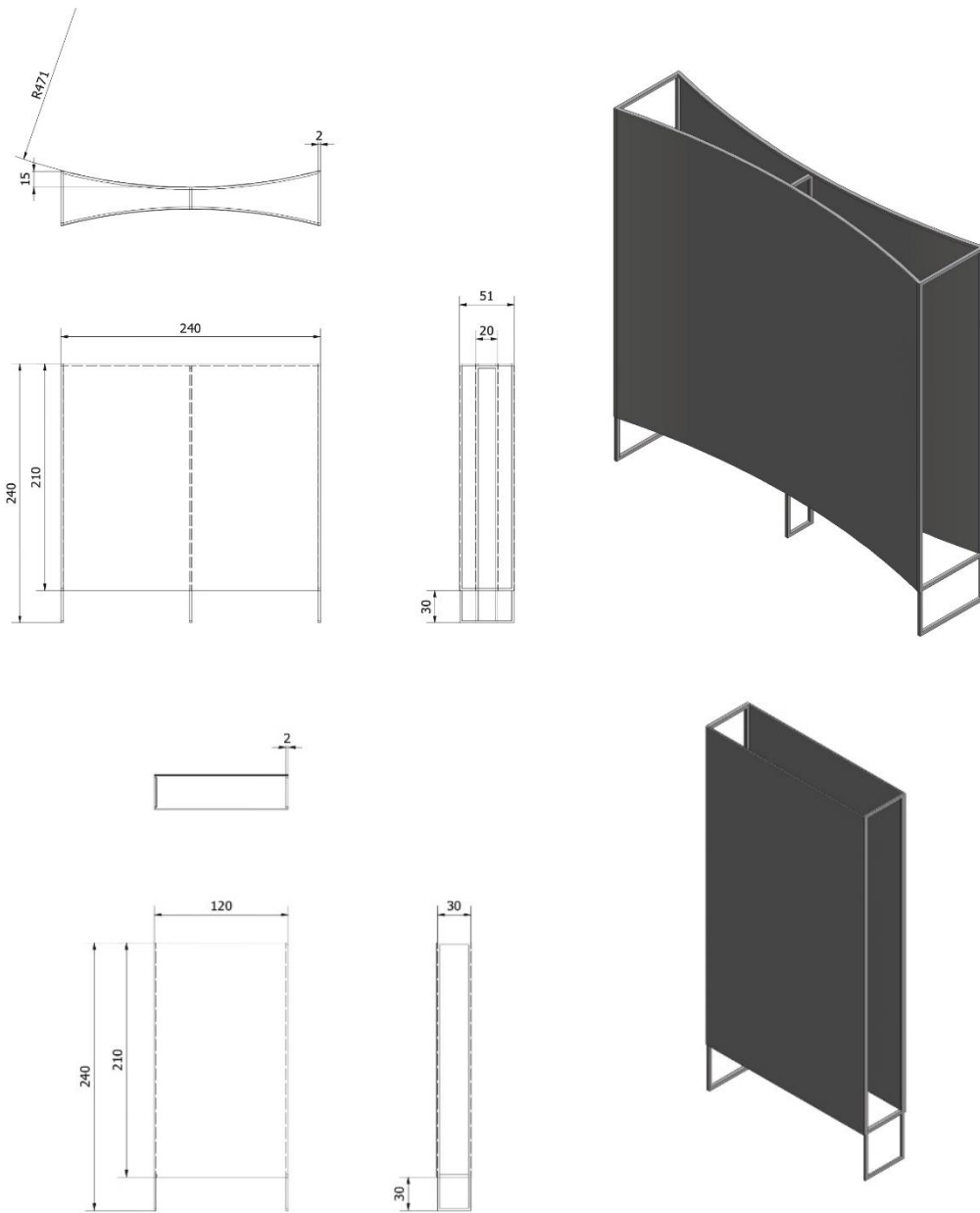


**Figura 2:** *Propuesta gráfica de la exposición*

**Autoría:** Fundación Museos de la Ciudad, 2022.

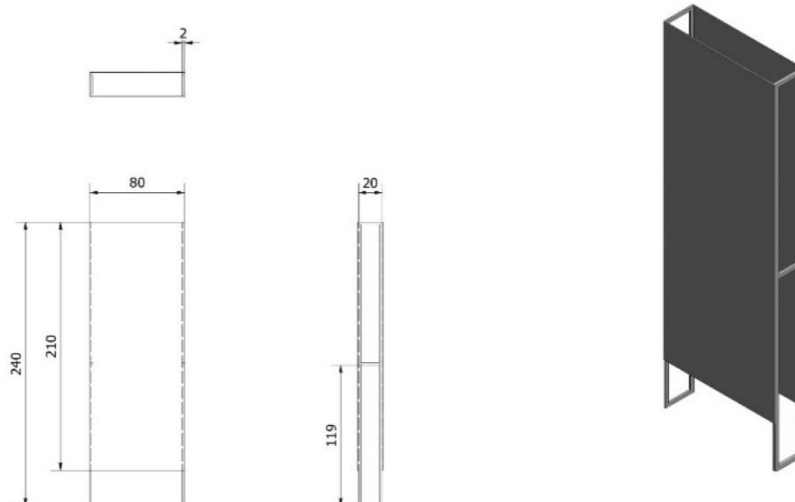
En cuanto al diseño de producto, incluyó el uso de paneles (Figura 3) para el abordaje de los conceptos definidos y sistematizados según el guion museológico, y paneles interactivos (Figura 4). Estos elementos se distribuyeron dentro de un área aproximada de 200 metros cuadrados dentro del espacio denominado “Temporales III” del Museo Interactivo de Ciencia (MIC) como se observa en la Figura 5.

La distribución planteada cumplió con tres premisas fundamentales: 1) no linealidad del recorrido, permitiendo que los visitantes inicien su visita desde cualquier punto; 2) amplios espacios entre elementos, con la finalidad garantizar la libertad de movimiento y de circulación (adicionalmente a los criterios de accesibilidad para personas en silla de ruedas); y 3) disponer de un espacio de lectura donde se encuentren impresas varias copias de los cuentos en los que se basó la exposición, y con mobiliario cómodo para que los niños y niñas puedan sentarse a leer.



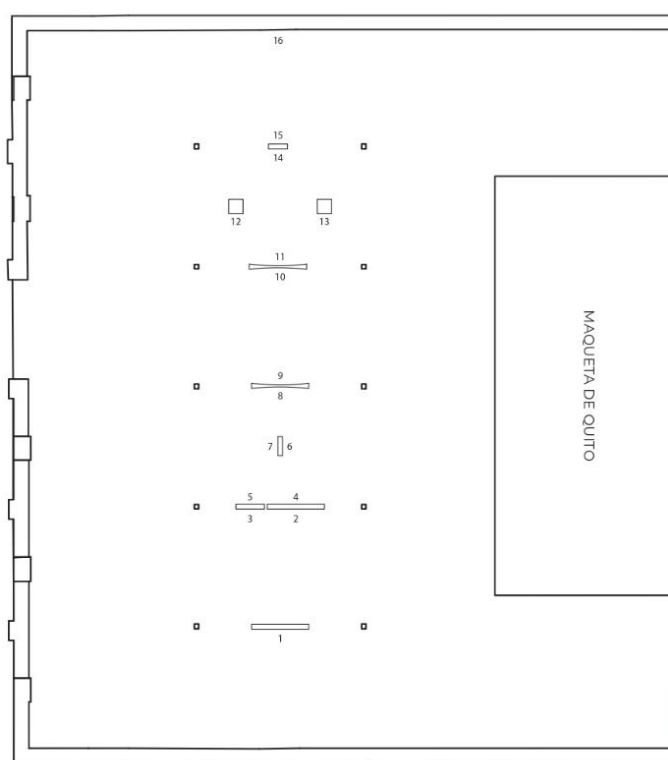
**Figura 3:** *Formato de paneles para conceptos de la exposición*

**Autoría:** Fundación Museos de la Ciudad, 2022.



**Figura 4:** Formato de paneles interactivos de la exposición

**Autoría:** Fundación Museos de la Ciudad, 2022.



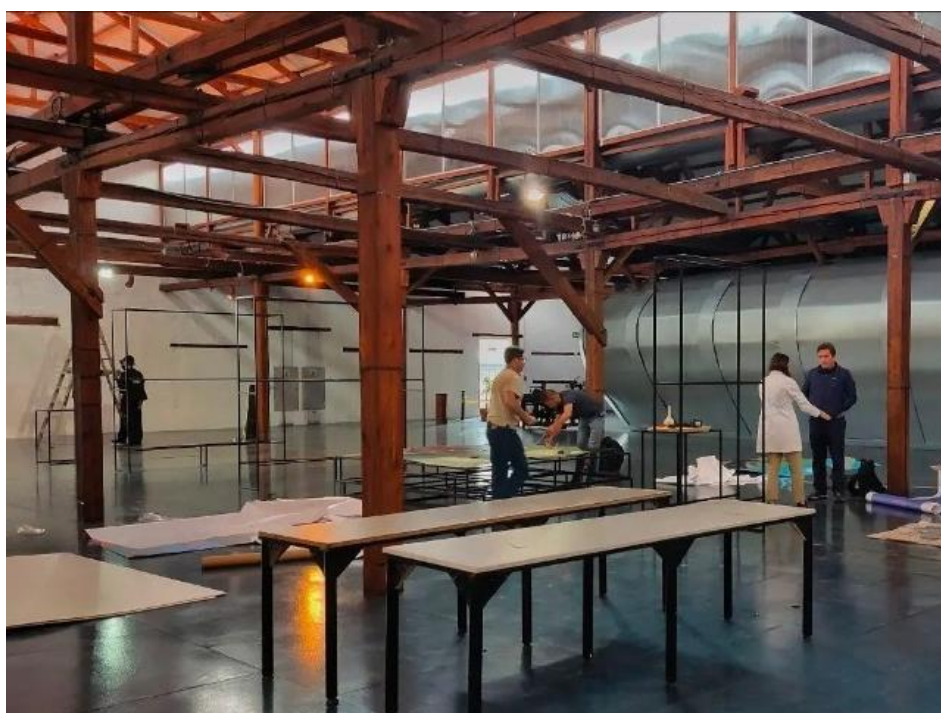
1. Intro : Bienvenida a los visitantes a través del photo-booth en dos capas. Personajes, texto, logos.
2. Cuento: La semilla del heroísmo (dimensiones de impresión: 240 x 210h cm)
3. Infografía: diferencias clima de tiempo atmosférico (dimensiones de impresión: 120 x 210h cm)
4. Cuento: La semilla del heroísmo con hacia las estrellas (dimensiones de impresión: 240 x 210h cm)
5. Cuento: El alma de nuna (dimensiones de impresión: 120 x 210h cm)
6. Interactivo estrellas (dimensiones de impresión: 80 x 210h cm)
7. interactivo efectos cambio climático (dimensiones de impresión: 80 x 210h cm)
8. Cuento: Rasun x2 (dimensiones de impresión: 240 x 210h cm)
9. Cuento: Oram con el presagio del pez dorado (dimensiones de impresión: 240 x 210h cm)
10. Cuento: La tierra de Nahuel (dimensiones de impresión: 240 x 210h cm)
11. Cuento: Mi estrellita (dimensiones de impresión: 240 x 210h cm)
12. Interactivo agua (texto por definir)
13. Interactivo quebrada (texto por definir)
14. Interactivo stickers (dimensiones de impresión: 80 x 210h cm)
15. Infografía mapa (dimensiones de impresión: 80 x 210h cm)
16. Zona de lectura: créditos, texto de cierre. (impresiones en sintra, a pared)

**Figura 5:** Distributivo espacial de la propuesta museográfica de la exposición

**Autoría:** Fundación Museos de la Ciudad, 2022.

#### 4.4. Implementación de la exposición

La implementación de la exposición se realizó en concordancia con las propuestas museológica y museográfica (Figura 6). La supervisión, coordinación, instalación y montaje de los elementos corrió a cargo del equipo museográfico de la Fundación Museos de la Ciudad (entidad que administra el Museo Interactivo de Ciencia).



**Figura 6:** *Montaje museográfico de la exposición*

**Autoría:** Fundación Museos de la Ciudad, 2022.

Finalmente la exposición abrió sus puertas al público el 10 de mayo de 2022. La inauguración contó con un recorrido inaugural con público invitado, donde los mediadores educativos del Museo Interactivo de Ciencia (MIC), interactuaron con las personas asistentes.

Debido a las medidas sanitarias por la pandemia por COVID-19, durante la inauguración hubo una cantidad limitada de niños y niñas asistentes, se destinó un mediador exclusivo para los seis infantes asistentes, mientras que los demás mediadores y mediadoras se centraron en el público adulto como se observa en las Figuras 7, 8 y 9.



**Figura 7:** *Apertura al público de la exposición*

**Autoría:** Fundación Museos de la Ciudad, 2022.



**Figura 8:** *Apertura al público de la exposición*

**Autoría:** Fundación Museos de la Ciudad, 2022.



**Figura 9:** Niños y niñas en la apertura al público de la exposición

**Autoría:** Fundación Museos de la Ciudad, 2022.

#### **4.5. Evaluación de la experiencia**

En función del tipo cualitativo de tipo narrativo de la investigación, la documentación de las percepciones de niños y niñas sobre los conceptos de cambio climático, adaptación al cambio climático y sus implicaciones, se realizó en función de las respuestas y diálogos desarrollados a raíz de un serie de preguntas detonantes. Estas preguntas no buscan medir los conocimientos de niños y niñas, su objetivo es establecer un intercambio que lleve a contextualizar la información.

##### **4.5.4. Percepciones sobre clima y cambio climático**

Pese a que en inicio se establecieron clima y cambio climático como dos categorías diferentes, resultó imposible separar una de la otra. Por lo que para un mejor entendimiento de los resultados, estas categorías se tratarán en conjunto.

En lo que respecta a clima, los niños y niñas asociaron condiciones atmosféricas como la temperatura y la presión barométrica, con las sensaciones y percepciones corporales del frío, calor, lluvia y viento.

Algunas de las definiciones de clima registradas en niños y niñas entre 7 y 9 años son:

- N1: *“Es cuando hace sol y tienes calor, o cuando llueve y tienes frío”*
- N3: *“Es cuando hace sol, llueve o hace viento”*
- N4: *“Es cómo va a estar el día para salir solo con camiseta o si tienes que ponerte saco”*

Para niños y niñas entre 10 y 12 años algunas de las definiciones de clima registradas son:

- N8: *“Es la predicción que te dice cómo va a estar el día o la semana”*
- N9: *“Es la cantidad de calor y lluvia que habrá en un día”*
- N12: *“Es lo que va a suceder con la atmósfera en el día y la noche”*

No se registró en ninguno de los casos la inclusión del tiempo como un factor dentro del concepto clima. Tampoco se registró la mención del término tiempo atmosférico, pese a que en tres ocasiones se registró el uso de la palabra atmósfera.

Estos resultados mostraron un cambio cuando los niños y niñas culminaron su visita. Los recursos aplicados durante la mediación, permitieron a los niños y niñas inferir el concepto de clima una vez que entendieron qué son las condiciones climáticas.

Después de la visita mediada, algunas de las definiciones de clima registradas en niños y niñas hasta entre 7 y 9 años son:

- N1: *“Es medir la temperatura en el tiempo”*
- N4: *“Es la temperatura y las nubes hoy o el otro mes”*

Para niños y niñas entre 10 y 12 años algunas de las definiciones de clima registradas después de la visita mediada son:

- N9: *“Es cómo está la atmósfera en todo el mundo”*
- N12: *“Es el estado de la atmósfera durante mucho tiempo”*



Como se observa en la Tabla 12, el cambio en la percepción muestra signos de un mejor entendimiento de clima, entendido como las condiciones de la atmósfera que pueden ser medidas en función del tiempo.

**Tabla 12**

*Cambio en las percepciones sobre clima*

<b>Edad</b>	<b>Percepciones al inicio de la visita</b>	<b>Percepciones después de la visita</b>
Niños y niñas entre 7 y 9 años	N1: <i>“Es cuando hace sol y tienes calor, o cuando llueve y tienes frío”</i>	N1: <i>“Es medir la temperatura en el tiempo”</i>
	N3: <i>“Es cuando hace sol, llueve o hace viento”</i>	N4: <i>“Es la temperatura y las nubes hoy o el otro mes”</i>
	N4: <i>“Es cómo va a estar el día para salir solo con camiseta o si tienes que ponerte saco”</i>	
Niños y niñas entre 10 y 12 años	N8: <i>“Es la predicción que te dice cómo va a estar el día o la semana”</i>	N9: <i>“Es cómo está la atmósfera en todo el mundo”</i>
	N9: <i>“Es la cantidad de calor y lluvia que habrá en un día”</i>	N12: <i>“Es el estado de la atmósfera durante mucho tiempo”</i>
	N12: <i>“Es lo que va a suceder con la atmósfera en el día y la noche”</i>	

**Autoría:** Elaboración propia.

En cuanto a cambio climático, los hallazgos evidenciaron la existencia de nociones básicas en la mayoría de niños y niñas. Estas nociones se complejizaban en función de la edad, sin que esto llegase a ser una regla general; hubieron niños y niñas de entre 7 y 8 años con mayores nociones sobre cambio climático considerando su edad, de la misma manera que se registraron niños y niñas de entre 11 y 12 años para quienes el cambio climático era algo desconocido. Cabe resaltar el registro de relaciones conceptuales entre cambio climático y clima, y entre efecto invernadero y cambio climático.

En todos los casos, los niños y niñas asociaron el cambio climático con algo negativo que afecta al ambiente. Algunas de las definiciones de cambio climático registradas en niños y niñas entre 7 y 9 años son:

- N3: *“Es cuando dañamos la naturaleza”*
- N6: *“Es cuando hace calor y se mueren las plantas ”*

Para niños y niñas entre 10 y 12 años algunas de las definiciones de cambio climático registradas son:

- N7: *“Es cómo la Tierra se está calentando y hace que desaparezcan algunos animales”*
- N9: *“Es lo que pasa cuando el smog sube a la atmósfera y calienta la tierra”*

Estos resultados mostraron un cambio cuando los niños y niñas culminaron su visita. Los recursos aplicados durante la mediación, permitieron a los niños y niñas inferir qué es el cambio climático.

Después de la visita mediada, algunas de las definiciones de cambio climático registradas en niños y niñas hasta entre 7 y 9 años son:

- N3: *“Es lo que hace que el mundo se haga más caliente”*
- N4: *“Es lo que mata a los animales porque no tienen agua para tomar”*
- N6: *“Es lo que nos quita las plantas porque se mueren por el calor o porque no tienen agua”*

Para niños y niñas entre 10 y 12 años algunas de las definiciones de cambio climático registradas después de la visita mediada son:

- N7: *“Es el resultado de todo lo malo que le hacemos a la naturaleza”*
- N12: *“Es un problema que hace que los animales se extingan”*

Como se observa en la Tabla 13, el cambio en la percepción muestra signos de un mejor entendimiento del cambio climático. Se asocia como un problema ambiental y se vincula a el al smog (como parte de los gases de efecto invernadero) como una de las causas del aumento de la temperatura global.

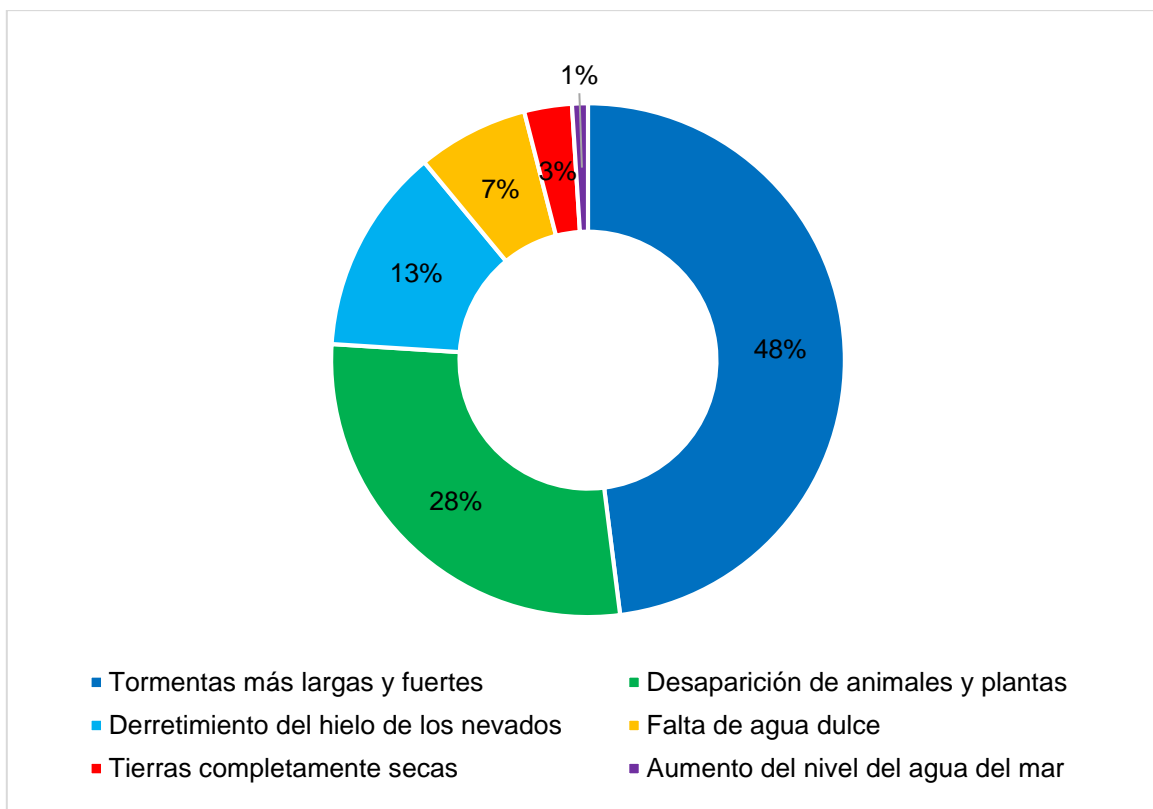
**Tabla 13***Cambio en las percepciones sobre cambio climático*

<b>Edad</b>	<b>Percepciones al inicio de la visita</b>	<b>Percepciones después de la visita</b>
Niños y niñas entre 7 y 9 años	N3: <i>“Es cuando dañamos la naturaleza”</i>	N3: <i>“Es lo que hace que el mundo se haga más caliente”</i>
	N6: <i>“Es cuando hace calor y se mueren las plantas”</i>	N4: <i>“Es lo que mata a los animales porque no tienen agua para tomar”</i> N6: <i>“Es lo que nos quita las plantas porque se mueren por el calor o porque no tienen agua”</i>
Niños y niñas entre 10 y 12 años	N7: <i>“Es cómo la Tierra se está calentando y hace que desaparezcan algunos animales”</i>	N7: <i>“Es el resultado de todo lo malo que le hacemos a la naturaleza”</i>
	N9: <i>“Es lo que pasa cuando el smog sube a la atmósfera y calienta la tierra”</i>	N12: <i>“Es un problema que hace que los animales se extingan”</i>

**Autoría:** Elaboración propia.

#### **4.5.5. Percepciones sobre el cambio climático en Ecuador**

La primera parte de los hallazgos asociados a este criterio se basaron en la interacción de los niños y niñas con el interactivo denominado “¿Cómo se ve y se siente el cambio climático para ti?”, donde los niños y niñas debían tomar una ficha y colocarla dentro de la caja del efecto del cambio climático que hubiesen visto, sentido o del que hubiesen escuchado. Estos efectos eran: derretimiento del hielo de los nevados, tormentas más largas y fuertes, falta de agua dulce, aumento del nivel del agua del mar, tierras completamente secas (áridas) donde ya no se puede sembrar, y desaparición de especies de animales y plantas.



**Figura 10:** Efectos del cambio climático en Ecuador percibidos.

**Autoría:** Elaboración propia.

Después de contar las fichas colocadas dentro de cada caja, como se observa en la Figura 10, se registró que los efectos más comunes identificados por niños y niñas son las tormentas más largas y fuertes (48%) y la desaparición de especies de animales y plantas (28%), mientras que el aumento del nivel del agua del mar es el efecto con menos registros (1%).

La mayoría de niños y niñas no tienen un punto de comparación que les permita definir e identificar muchos efectos del cambio climático, sin embargo, resulta útil el contexto brindado por padres, madres, abuelos, abuelas, etc., que les permite comparar el antes y el después del cambio que el ambiente ha sufrido. Con relación a este punto se registraron los siguientes aportes entre niños y niñas hasta entre 7 y 9 años:

- N4: *“Mi abue me dijo que cuando tenía mi edad no llovía así”*
- N6: *“La profe nos contó que los animales se están extinguiendo en la selva”*

Mientras que para niños y niñas entre 10 y 12 años se registraron los siguientes aportes:

- N7: *“El hotel de la playa a donde nos fuimos de vacaciones no tenía agua”*
- N9: *“Cuando vas en carro lejos de Quito, ves las montañas secas y cafés”*
- N10: *“Mi abuela me dijo que cuando entraba a clases hacía frío... Cuando yo entro a clases no hace tanto frío”*
- N12: *“Nos podemos inundar por toda el agua que cae cuando llueve muy fuerte”*

La segunda parte de los hallazgos asociados a este criterio se basaron en la interacción de los niños y niñas con los mediadores educativos. Al igual que en el criterio anterior, los infantes mostraron un cambio cuando culminaron su visita.

Después de la visita mediada, algunas de las reflexiones sobre el impacto del cambio climático en Ecuador registradas en niños y niñas hasta entre 7 y 9 años son:

- N2: *“Puede dañar todo porque la naturaleza es muy delicada”*
- N4: *“Daña el volcán, la selva y las playas en Ecuador”*
- N5: *“Nos deja sin agua”*
- N6: *“Mata a los animales como las abejas”*

Para niños y niñas entre 10 y 12 años algunas de las reflexiones registradas son:

- N7: *“Un día puede derretir el hielo de los volcanes”*
- N8: *“Puede hacer que ya no haya peces en el mar”*
- N12: *“Si ya no hay alimento para los animales, entonces se mueren”*

Como se observa en la Tabla 14, el cambio en la percepción muestra mayores signos de entendimiento de algunos de los efectos del cambio climático en Ecuador.

**Tabla 14**

*Cambio en las percepciones sobre efectos del cambio climático en Ecuador*

<b>Edad</b>	<b>Percepciones al inicio de la visita</b>	<b>Percepciones después de la visita</b>
Niños y niñas entre 7 y 9 años	N4: <i>“Mi abue me dijo que cuando tenía mi edad no llovía así”</i>	N2: <i>“Puede dañar todo porque la naturaleza es muy delicada”</i>
		N4: <i>“Daña el volcán, la selva y las playas en Ecuador”</i>

	N6: <i>“La profe nos contó que los animales se están extinguiendo en la selva”</i>	N5: <i>“Nos deja sin agua”</i>
		N6: <i>“Mata a los animales como las abejas”</i>
Niños y niñas entre 10 y 12 años	N7: <i>“El hotel de la playa a donde nos fuimos de vacaciones no tenía agua”</i>	
	N9: <i>“Cuando vas en carro lejos de Quito, ves las montañas secas y cafés”</i>	N7: <i>“Un día puede derretir el hielo de los volcanes”</i>
	N10: <i>“Mi abuela me dijo que cuando entraba a clases hacía frío... Cuando yo entro a clases no hace tanto frío”</i>	N8: <i>“Puede hacer que ya no haya peces en el mar”</i>
	N12: <i>“Nos podemos inundar por toda el agua que cae cuando llueve muy fuerte”</i>	N12: <i>“Si ya no hay alimento para los animales, entonces se mueren”</i>

**Autoría:** Elaboración propia.

#### 4.5.4. Percepciones sobre adaptación al cambio climático y resiliencia climática

Pese a que en inicio se establecieron adaptación al cambio climático y resiliencia climática como dos categorías diferentes, arrojaron resultados similares por lo que se decidió reportarlas en conjunto.

Hasta este punto, los niños y niñas mostraron en mayor o menor medida cierta familiarización o entendimiento sobre clima, cambio climático y efectos del cambio climático. Sin embargo, en lo que respecta a adaptación y resiliencia climática, ningún niño o niña había siquiera escuchado hablar de ello. En este punto resaltan dos menciones sobre cómo cuidar el planeta, que pueden ser entendidas como medidas de mitigación del cambio climático:

- N7: *“Es lo que se debe hacer para salvar la naturaleza”*
- N11: *“Tienes que reciclar y no botar basura”*.

Con la finalidad de aportar al entendimiento de qué es adaptación al cambio climático, los mediadores y mediadoras educativas utilizaron dos interactivos: “Barrera de árboles” y “Ciudad sobre pilares” (revisar información de interactivos 3 y 4 descritos en la Tabla 10). Esto ayudó en gran medida a entender que una medida de adaptación da respuesta a un efecto del cambio climático que ya no se puede mitigar.

**Tabla 15**

*Percepciones sobre medidas de adaptación al cambio climático*

<b>Edad</b>	<b>Percepciones relacionadas a interactivo “Barrera de árboles”</b>	<b>Percepciones relacionadas a interactivo “Ciudad sobre pilares”</b>
Niños y niñas entre 7 y 9 años	N2: <i>“No hay que cortar los árboles para que tu casa no se aplaste cuando caen las piedras”</i>	N1: <i>“Yo he visto que así son las casas en la playa”</i>
	N3: <i>“Los árboles protegen las casas de las piedras”</i>	N2: <i>“Hay que construir tu casa alto”</i>
	N6: <i>“Hay que sembrar árboles para que cuiden tu casa”</i>	N4: <i>“Se deben hacer las casa como la gente de la Costa”</i>
Niños y niñas entre 10 y 12 años	N7: <i>“Los bosques son como muros”</i>	N7: <i>“Si tu casa está arriba, si sube el agua no se va a inundar”</i>
	N8: <i>“Si haces tu casa hay que ver que haya árboles”</i>	N8: <i>“Yo he visto en Netflix una ciudad que está construida así”</i>
	N11: <i>“Los árboles no solo aguantan piedras, sino lodo y agua”</i>	N12: <i>“Como mi tío vive cerca de la playa, yo he visto casas así”</i>

**Autoría:** Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 15, el ejemplificar qué es una medida de adaptación al cambio climático ayudó a su entendimiento, y en consecuencia permitió detonar una reflexión acerca de resiliencia. Esta reflexión giró en torno a qué se debe hacer contra el cambio climático para ser resistentes (como sinónimo de resiliencia) ante sus efectos. Esta reflexión se expresó

mediante una acción que cada niño o niña pudiese realizar en sus hogares o escuelas (Tabla 16).

**Tabla 16**

*Acciones que cada niño o niña propuso ante el cambio climático*

<b>Edad</b>	<b>Acciones propuestas</b>
Niños y niñas entre 7 y 9 años	N1: <i>“Cuidar la naturaleza”</i> N2: <i>“No desperdiciar el agua”</i> N3: <i>“No cortar los árboles”</i> N5: <i>“Cuidar a los animales y las plantas”</i>
Niños y niñas entre 10 y 12 años	N7: <i>“Cuidar los bosques en todo el mundo”</i> N8: <i>“No contaminar el suelo, el agua y el aire”</i> N10: <i>“Construir bien las casas y las ciudades”</i> N11: <i>“Cuidar el agua para que no se acabe”</i> N12: <i>“No botar basura, no contaminar el aire y no ensuciar el agua”</i>
<b>Autoría:</b> Elaboración propia.	

#### **4.6. Discusión**

Los museos son organismos vivos en constante evolución. Al ser parte de un sistema complejo y caótico llamado sociedad, sus interacciones resultan igual de complejas y caóticas. Por ello, el 24 de agosto de 2022, la Asamblea General Extraordinaria de ICOM (International Council of Museums) aprobó una nueva definición de museo, donde resaltan entre sus características esenciales el estar permanentemente al servicio de la sociedad, fomentar la sostenibilidad, y ofrecer experiencias educativas variadas para la reflexión e intercambio de conocimientos. Esta definición marca un hito, sobre todo cuando de museos de ciencia se trata, al poner en valor los procesos educativos reflexivos con un enfoque social, dando paso a un nuevo paradigma: la apropiación social de la ciencia dentro de los museos.

La discusión del término apropiación social de la ciencia, al igual que en otros campos en construcción, se torna compleja en función de la diversidad de contextos donde es analizada (académicos, políticos, museológicos y culturales), y que le otorga diferentes formas



dependiendo de la discusión. Pese a la variabilidad de significados, no existe un desacuerdo profundo, por el contrario parece haber un consenso en su importancia en la construcción de cultura científica y formación de pensamiento crítico para la toma de decisiones informadas y razonadas.

El promover una cultura científica y formar pensamiento crítico se relaciona directamente con el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas a nivel individual y colectivo. Por lo que resulta conveniente el establecer dos niveles de apropiación en función del nivel de asimilación y adopción del conocimiento: apropiación débil (conocimiento) y apropiación fuerte (conocimiento, capacidades y habilidades). Es evidente que los procesos de apropiación fuerte implican un reto, por las condiciones que requiere el formar capacidades y habilidades en función del conocimiento; de ahí que los procesos de apropiación débil son más frecuentes. Pero esto no significa que una tenga menor o mayor valor, todo dependerá nuevamente del contexto específico de cada caso de estudio.

Esto resulta en extremo útil cuando del estudio de la apropiación social de la ciencia dentro de los museos se trata, y de forma más específica dentro del Museo Interactivo de Ciencia (MIC). Este es un espacio único en su tipo, donde se concibe el aprendizaje de forma libre, cotidiana y diversa, considerando los contextos sociales y el entorno, e integrando diversas áreas del conocimiento. Este planteamiento poco ortodoxo, busca generar experiencias que aporten a sus públicos a construir su propio conocimiento, apropiándose del conocimiento científico y dándole forma propia.

Detrás de la propuesta educativa de un museo de ciencia, existen diversos modelos pedagógicos, teorías del aprendizaje, enfoques educativos y de la gestión de la ciencia; y aún cuando estos aportes hayan sido cuidadosamente seleccionados, llevarlos a la práctica es cuando menos desafiante. Sobre todo porque muchos de ellos han sido desarrollados y concebidos para espacios de educación formal, y pese a que muestran la suficiente flexibilidad para adaptarse a otro tipo de entornos, su aplicación dentro del museo requieren de ajustes. No porque el museo sea ajeno a ellos, todo lo contrario, sino porque es un espacio donde se suman variables a la ecuación.

Estas variables estrechamente relacionadas y dependientes de los contextos sociales, son oportunidades de estudio. Y más que ello, son realidades desatendidas, públicos no alcanzados o temas olvidados, siendo al final vacíos dentro de los espacios museales. Ante esto es importante recordar que no todas las agendas tienen públicos, ni todos los públicos tienen agendas.

Esta falencia se vuelve aún más visible en el caso de los museos de ciencia. Si bien es verdad que desde su existencia, estos espacios son testigos y escaparates del avance y aportes de la ciencia en sus diferentes campos, muchos se han resistido por largo tiempo a la idea de incluir los contextos sociales que atraviesan la ciencia (con la finalidad de mantener la “neutralidad de la ciencia en algunos casos), y allí podría radicar también sus aún limitados aportes al campo de la apropiación social de la ciencia.

Los aportes desde la museología crítica y la de colonización del conocimiento constituyen aportes fundamentales para la implementación y consolidación de la apropiación social de la ciencia dentro de los museos. Hecho que toma mayor relevancia en el contexto en el que vivimos, una sociedad llena de desigualdades que se enfrenta a una crisis climática inminente. Bajo este panorama un tanto desalentador, no queda la menor duda que ciencia y sociedad deben convergir y crear sinergias que lleven a la formación de pensamiento crítico.

La experiencia recogida dentro del presente trabajo de investigación mostró la necesidad de contar con más espacios dentro de los museos dedicados a tratar sobre el cambio climático, sus causas y consecuencias, donde se entienda sus implicaciones e impactos no solo en el ámbito ambiental, sino social, económico y de salud pública. Espacios que trasciendan, que se cuestionen y cuestionen a sus públicos, que piensen en cómo trascender y generen procesos de apropiación cada vez más fuertes.

El hacer un símil entre los museos y los organismos vivos no es una simple alegoría, sirve como una metáfora para evidenciar su similitud con nosotros mismos. Los museos aprenden y evolucionan. Desarrollan su propio pensamiento crítico, y buscan que sus públicos y sus visitantes desarrollen el suyo propio. Su efecto multiplicador toma, interpreta y transforma el conocimiento, y da cara a los desafíos de la sociedad.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- El campo de la apropiación social de la ciencia empieza a desarrollarse en el ámbito de los museos de ciencia. Aun cuando sus aportes sean limitados al momento, muestran gran potencial cuando se combina con otros campos como la educación, la divulgación científica y la museología crítica.
- El aprendizaje dentro de los museos debe ser planteado desde la aceptación de que todos aprendemos de forma diferente, y bajo esa premisa, la educación debe ser contextualizada, respetuosa y pluralista. Más aún cuando de la educación en ciencia se trata. El crear puentes de diálogo entre los diferentes campos del conocimiento, conlleva a un aprendizaje holístico que de paso al desarrollo de capacidades y habilidades enriquecidas y facilitadas por los museos.
- El diseño de una exposición sobre cambio climático y adaptación climática para niños fue un reto. El traducir y adaptar información técnica especializada con conceptos y datos sobre cambio climático – sin perder su peso teórico – fue posible mediante la adaptación y aplicación de diversas teorías del aprendizaje y de divulgación científica. La incorporación de una perspectiva socioambiental fue fundamental para poder trascender lo cognitivo, y alcanzar lo afectivo y conativo.
- Se evidenciaron señales que apuntan hacia la generación de procesos de apropiación social de la ciencia, puntualmente procesos débiles. El no haber alcanzado procesos fuertes puede deberse a varios factores, considerando las dinámicas propias de los museos, esto puede deberse a la limitada cantidad de tiempo de interacción entre los públicos y la exposición. Es evidente el obstáculo que el tiempo representa en estos casos, pero los resultados obtenidos son alentadores en la medida que evidenciaron no solo un entendimiento de la problemática del cambio climático, sino una

contextualización y una sensibilización sobre el mismo, trasladándolo a un ámbito cotidiano que lleve a reflexiones más profundas, lo que en esencia un símbolo de apropiación social.

- El abordaje del cambio climático dentro de los espacios museísticos cada vez es más común y diverso. La inclusión de este tema responde a el reto que plantea este problema, y resalta la necesidad de tratarlo de forma integral. No servirá de nada comprender su componente ambiental si no se considera su componente social, ya que si somos los seres humanos quienes ocasionaron esta crisis, deberíamos ser capaces de darle una solución.
- El cambio climático es un problema que nos afecta y amenaza a todos; pero al igual que en muchas otras problemáticas, los niños son mucho más vulnerables ante él. Por tanto el pensar, diseñar, desarrollar y disponer de espacios en los museos para niños donde se aborde el cambio climático, debe ser cuando menos una prioridad. A través de este caso de estudio esta necesidad se hizo evidente, mostrando también la urgencia de generar un sentido de apropiación socioambiental, donde la información y contenidos logren traducirse en acciones.
- El involucrar a técnicos especialistas en cambio climático que fueron parte del equipo que formuló el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PLANACC), representó no solo un aporte teórico, sino que se tradujo en un intercambio de conocimientos y habilidades. Este tipo de involucramientos debe ser un puntal cuando de procesos de apropiación social de la ciencia se trata, ya que los vínculos y sinergias creadas permiten continuar articulando diversos sectores dentro de la sociedad, multiplicando su alcance e impacto.
- Si bien los museos buscan garantizar oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida, no cabe duda que sus públicos infantiles son en extremo importantes. Por tanto, el diseñar experiencias y exposiciones para este público debe realizarse entendiendo a cada niño y niña como los artífices en la construcción de su propio conocimiento, y reconocimiento su efecto multiplicador dentro de sus núcleos familiares y sociales.

- Los museos de ciencia atraviesan por un proceso de deconstrucción en sus estructuras, concepciones, enfoques, temáticas y abordajes. La experiencia recopilada en el presente estudio de caso es un abreboca ante el planteamiento que presenta el Museo Interactivo de Ciencia... Un paso en firme ante lo que en un futuro cercano busca ser un espacio de cuestionamiento, reflexión y entendimiento... Un espacio que busca darle un sentido social, cotidiano y crítico a la ciencia.

## **5.2. Recomendaciones**

- Desarrollar procesos continuos con un mismo grupo de niños y niñas, con el objetivo de profundizar y ampliar contenidos y desarrollar de capacidades y habilidades. Dentro de estos procesos se recomienda considerar la inclusión de las familias de los niños y niñas, bajo un enfoque intergeneracional que brinde contextos y referencias.
- Aumentar el nivel de interactividad dentro de la propuesta museológica, incluyendo elementos que permitan comprender conceptos que resulten difíciles de entender por su extrema complejidad.
- Involucrar a los especialistas de gobierno, academia y sociedad, para obtener una propuesta integral donde se vean reflejados e involucrados; comprometiéndolos durante todas las etapas del proceso.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Gayou, J. L., Camacho y López, S., Maldonado, G., Trejo, C., Olguín, A., & Pérez, M. (2014). La Investigación Cualitativa. *XIKUA*.  
<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/e2.html>
- Brković, M. (2018). Built environment education for children – museums in focus.  
*Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Urban Design and Planning*, 171(1), 13–24. <https://doi.org/10.1680/jurdp.16.00014>
- Cameron, F., Hodge, B., & Salazar, J. F. (2013). Representing climate change in museum space and places. *WIREs Climate Change*, 4(1), 9–21. <https://doi.org/10.1002/wcc.200>
- Castro Díaz-Balart, F. (2000). *Ciencia, innovación y futuro*. Ediciones Grijalbo.
- da Costa Lima, G. (2009). Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. *Educação e Pesquisa*, 35.  
<https://www.scielo.br/j/ep/a/tSMJ3V4NLmxYZZtmK8zpt9r/?format=pdf&lang=pt>
- Dávila-Rodríguez, L. P. (2020). Apropiación social del conocimiento científico y tecnológico. Un legado de sentidos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22), 127–147.  
<https://doi.org/10.22430/21457778.1522>
- De Sousa Santos, B. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*.
- Díaz, G. (2012). El cambio climático. *Ciencia y Sociedad*, 37, 227–240.  
<http://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/bitstream/handle/123456789/1392/CISO20123702-227-240.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinosa, V. (2010). Difusión y divulgación de la investigación científica. *Idesia (Arica)*, 28(3), 5–6. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292010000300001>
- Estébanez, M. E. (2014). Apropiación social de la ciencia y la tecnología. *Universidad y Sociedad. Desafíos de La Investigación Interdisciplinaria*.  
[http://www.uba.ar/archivos\\_secyt/image/PIUBAMAS 2015 - Universidad y Sociedad.pdf](http://www.uba.ar/archivos_secyt/image/PIUBAMAS 2015 - Universidad y Sociedad.pdf)
- FAO. (2008). *Biodiversidad Agrícola en la FAO*. <https://www.fao.org/3/i0112s/i0112s00.htm>
- García Rodríguez, M. (2012). La dimensión social de la cultura científica. Un caso ejemplar:

- Justus von Liebig. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58, 135–149.  
<https://doi.org/10.35362/rie580477>
- González Gaudiano, E. J., & Meira Cartea, P. Á. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168), 157–174.  
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- González, M. (2006). *Papel de los museos de ciencias en el tratamiento de los problemas del mundo*. <https://www.tdx.cat/handle/10803/9637?locale-attribute=es#page=1>
- González, M., Gil, D., & Vilches, A. (2002). Los museos de ciencias como instrumentos de reflexión sobre los problemas del planeta. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, 12.  
<https://doi.org/10.17227/ted.num12-5968>
- González, S., & Núñez, J. (2014). Desafíos emergentes en los vínculos entre ciencia, naturaleza y sociedad: la Ciencia de la Sostenibilidad. *Humanidades Médicas*, 14(2).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202014000200017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202014000200017)
- Guisasola, J., & Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencia en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de Las Ciencias*, 25(3), 401–414.
- Haas, N. T. (1997). Project Explore: How Children Are Really Learning in Children's Museums. *The Visitor Studies Association*, 9(1), 63–69.
- IPCC. (2013). *Cambio Climático 2013. Bases Físicas*.  
[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5\\_SummaryVolume\\_FINAL\\_SPANISH.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf)
- Jaillier, É., Carmona, Y., & Suárez, L. (2015). Los retos de la comunicación en la apropiación social del conocimiento, en algunas experiencias significativas de innovación social en Medellín. *Comunicación*, 9(32), 7–20.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5472503.pdf>
- Jimenez, V., & Comet, C. (2016). Los estudios de casos como enfoque metodológico. *Academo*, 3(2), 5.
- Lazos, Luz; Rueda, Xenia; Sosa, Eurídice; García, Alejandra; García, Juan Carlos; Feltrero,

- R. (2018). Educación, comunicación y apropiación de la ciencia desde una perspectiva pluralista: experiencias en la construcción del diálogo para la apropiación social de los conocimientos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 13(38).  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132018000200011&script=sci\\_arttext&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132018000200011&script=sci_arttext&lng=es)
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: La reapropiación social de la naturaleza* (1era Edici). Siglo XXI Editores.  
[http://ru.iis.sociales.unam.mx/jspui/bitstream/IIS/4937/1/Racionalidad\\_ambiental.pdf](http://ru.iis.sociales.unam.mx/jspui/bitstream/IIS/4937/1/Racionalidad_ambiental.pdf)
- López-Ferrero, C., & Cassany, D. (2001). Análisis discursivo de la divulgación científica. / *Simposio Internacional de Análisis Del Discurso*.  
[https://www.researchgate.net/publication/366953438\\_ANALISIS\\_DISCURSIVO\\_DE\\_LA\\_DIVULGACION\\_CIENTIFICA\\_1](https://www.researchgate.net/publication/366953438_ANALISIS_DISCURSIVO_DE_LA_DIVULGACION_CIENTIFICA_1)
- MAATE. (2020). *Ganadería, Ambiente y Cambio Climático*.  
[https://www.bivica.org/files/5673\\_Webinar\\_ProCamBio\\_Ganaderia\\_Ambiente\\_y\\_Cambio\\_Climático.pdf](https://www.bivica.org/files/5673_Webinar_ProCamBio_Ganaderia_Ambiente_y_Cambio_Climático.pdf)
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, XIV(1), 97–111.
- Martínez, S. F. (2013). Ciencia, Tecnología Y Democracia. In *Tópicos, Revista de Filosofía* (Vol. 32, Issue 1). <https://doi.org/10.21555/top.v32i1.171>
- Massarani, L., & de Castro Moreira, I. (2004). Divulgación de la ciencia: perspectivas históricas y dilemas permanentes. *Quark*, 32.
- McGhie, H. (2020). Evolving climate change policy and museums. *Museum Management and Curatorship*, 35(6), 653–662. <https://doi.org/10.1080/09647775.2020.1844589>
- MIC-FMC. (2021). *Modelo Educativo Museo Interactivo de Ciencia*. 6.
- Miller, G. T. (2007). *Ciencia ambiental: Desarrollo sostenible, un enfoque integral* (8va Edició). Editores Internacional Thomson.
- Montsho, G. (2020). *¿Cómo están contribuyendo los museos botsuanos a la lucha contra el cambio climático?*



- Munley, M. E. (2012). *Early Learning in Museums A Review of Literature*.  
[https://www.si.edu/Content/SEEC/docs/mem literature review early learning in museums final 4 12 2012.pdf](https://www.si.edu/Content/SEEC/docs/mem%20literature%20review%20early%20learning%20in%20museums%20final%204%2012%202012.pdf)
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*.  
<http://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/74555>
- Olivé, L. (2011). *Ciencia, tecnología y democracia: reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento* (U. Eafit (ed.)). Colciencias.
- Olmedo, J. C. (2010). Educación y Divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Eureka*, 8(2), 137–148.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/230897964.pdf>
- Peña, T., & Pirela, J. (2007). La complejidad del análisis documental. *Información, Cultura y Sociedad*, 16, 55–81. <https://www.redalyc.org/pdf/2630/263019682004.pdf>
- PLANACC. (2019). *Plan Nacional de Adaptación - Objetivos*.  
<http://www.adaptacioncc.com/planacc/objetivos>
- Puchner, L., Rapoport, R., & Gaskins, S. (2001). Learning in Children’s Museums: Is It Really Happening? *Curator: The Museum Journal*, 44(3), 237–259.  
<https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2001.tb01164.x>
- Ramírez, L., Rueda, X., Sosa, E., García, A., García, J. C., & Feltrero, R. (2018). Educación, comunicación y apropiación de la ciencia desde una perspectiva pluralista: experiencias en la construcción del diálogo para la apropiación social de los conocimientos. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, 13(38).  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132018000200011&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132018000200011&script=sci_arttext&tlng=es)
- Rodríguez, E., & Quintanilla, A. L. (2019). Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo. *Avances En Investigación Agropecuaria*, 3(23).  
<https://revistasacademicas.uco.mx/index.php/agropecuaria/article/view/238>

- Sacks, O., Miller, J., Gould, S., Kevles, D., & Lewontin, R. (2000). *Sinopsis de Historias de la ciencia y del olvido*.
- Sánchez, L., & Marín, G. (2014). *Los museos como herramientas potenciales para la enseñanza de las problemáticas ambientales*.
- Sánchez, Y., & Roque, Y. (2011a). La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. *Reseñas y Reflexiones*, 7(7), 91–94.
- Sánchez, Y., & Roque, Y. (2011b). La divulgación científica una herramienta eficaz en centros de investigación. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 7, 91–94.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5704469>
- Seidel, H., Perugachi-Salamea, C., García-Arévalo, I., & González-Narváez, M. (2015). La relación entre la precipitación en Ecuador y la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico. *Acta Oceanográfica Del Pacífico*, 20(1), 17–28.  
<https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/publicaciones/actas-oceanograficas/file/361-la-relacion-entre-la-precipitacion-en-ecuador-y-la-temperatura-superficial-del-mar-en-el-oceano-pacifico>
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos* (2da Edició). Ediciones Morata, S. L.  
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>
- Toulkeridis, T., Tamayo, E., Simón-Baile, D., Merizalde-Mora, M. J., Reyes –Yunga, D. F., Viera-Torres, M., & Heredia, M. (2020). Climate Change according to Ecuadorian academics—Perceptions versus facts. *La Granja*, 31(1), 21–46.  
<https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.02>
- Trench, B., & Bucchi, M. (2010). Science communication, an emerging discipline. *Journal of Science Communication*, 09(03), C03. <https://doi.org/10.22323/2.09030303>
- UNESCO. (n.d.). *No Title*. La Ciencia Al Servicio de La Sociedad.  
<https://es.unesco.org/themes/ciencia-al-servicio-sociedad>
- UNESCO. (2015). *Recomendación de la UNESCO sobre la protección y promoción de los museos y colecciones, su diversidad y su papel en la sociedad*.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245176.page=14>

UNESCO. (2022). *Qué debe saber acerca de la Educación para el Desarrollo Sostenible*.

<https://www.unesco.org/es/education-sustainable-development/need-know>

Uribe, E. (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295\\_en.pdf?sequence](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf?sequence)

=1