



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría en Gestión de la Tecnología

Plan tecnológico para el Museo de Divulgación Científica de la UAQ:
XIMHAI

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Maestra en Gestión de
la Tecnología.

Presenta:

Melissa Monserrat Machuca Prado

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de Aprobación por el consejo (Mes/Año).

México



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría en Gestión de la Tecnología

Plan tecnológico para el Museo de Divulgación Científica de la UAQ:
XIMHAI

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el título de
Maestra en Gestión de la Tecnología

Presenta

Machuca Prado Melissa Monserrat

Dirigido por:

Dr. Alberto de Jesús Pastrana Palma

Co dirigido por: Dra. María de la Luz Fernández Barros

Dr. Alberto de Jesús Pastrana Palma

Presidente

Firma

Dra. María de la Luz Fernández Barros

Secretario

Firma

Dr. Juan José Méndez Palacios

Vocal

Firma

Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez

Suplente

Firma

Dr. Martín Vivanco Vargas

Suplente

Firma

Nombre y Firma
Director de la Facultad

Dr. Irineo Torres Pacheco
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Fecha (será el mes y año de aprobación del Consejo Universitario)

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

RESUMEN

El presente trabajo muestra el análisis y pertinencia en la elaboración de un plan tecnológico para el Museo de Divulgación de la Ciencia: *XIMHAI* de la Universidad Autónoma de Querétaro, con el objetivo de que este pueda servir de ayuda en la gestión y alcance de los objetivos organizacionales. La investigación se realizó a través de una metodología de carácter mixto con diseño exploratorio secuencial con modalidad derivativa, para la cual en la parte cualitativa fue necesario el uso de entrevistas semi- estructuradas a 6 museos nacionales, las principales variables analizadas fueron: el uso de tecnología en sus instalaciones para las exposiciones, su adscripción institucional, su ubicación geográfica y su reputación, una entrevista semi estructurada a un especialista en gestión cultural y a la gestora del museo *XIMHAI*. Mientras que, para el análisis cuantitativo con alcance exploratorio correlacional, se tomó como referencia la base de datos “Estadística sobre Museos” elaborada anualmente por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que forma parte del programa de Registros Administrativos y Estadísticos Sociales, de la cual se tomó una muestra de 98 observaciones de una población total de 1035 museos nacionales, de los años 2016 y 2018. El resultado fue la propuesta de un plan tecnológico para el Museo Universitario de Ciencias “XIMHAI” la relevancia que éste tiene para la organización y cómo es que a través del uso adecuado de las herramientas tecnológicas, puede ayudar a la institución en el cumplimiento de su filosofía organizacional, así como a un incremento en el tráfico.

(Palabras clave: *Ciencia, Tecnología y Sociedad, Museos, Competitividad, México*).

SUMMARY

(Key words: Science, Technology and Society, Museums, Competitiveness, Mexico).

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

DEDICATORIAS

A mis padres, mi hermana y amigos, por su apoyo y amor incondicional, no sólo durante el curso de esta maestría, sino a lo largo de mi formación personal y profesional, ya que sin ellos este logro no sería posible, ni ningún otro.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

AGRADECIMIENTOS

" A el Dr. Alberto de Jesús Pastrana Palma y a la Dra. María de la Luz Fernández Barros, por su apoyo incondicional durante todo mi proceso como estudiante de Maestría, tanto en lo académico, como en lo personal, ya que, sin ellos, este trabajo no hubiera podido ser posible.

Extiendo un agradecimiento especial para el Doctor Enrique Kato Vidal, de quien conté con el invaluable apoyo en la preparación de la base de datos de museos y en la concreción del análisis cuantitativo.

Al Dr. Mario Alejandro Villalón Cornejo, quien contribuyó en mi crecimiento como estudiante de la maestría, profesional y personal, al permitirme vincular y llevar a la práctica los aprendizajes académicos con los de la industria privada.

Y a la Universidad Autónoma de Querétaro y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por brindar la oportunidad de crecer profesionalmente".

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	i
SUMMARY	ii
DEDICATORIAS.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
1 INTRODUCCIÓN	1
2 MARCO TEÓRICO	7
2.1. Museos: de espacios de colección a organizaciones sociales.	7
2.2. Museos en México. Historia y gestión de estas organizaciones	12
2.3. Tecnología en los museos.....	15
<i>2.3.1. Museo de Arte de Cleveland: Caso ArtLens.</i>	<i>18</i>
<i>2.3.2. Caso Museo The broad</i>	<i>23</i>
2.4. Plan tecnológico: definición y elementos.	25
2.5. Gestión de la propiedad intelectual.	31
3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN, HIPÓTESIS Y SUPUESTOS	34
3.1. Preguntas de investigación.	34
<i>3.1.1. Pregunta general.....</i>	<i>34</i>
<i>3.1.2. Preguntas específicas.</i>	<i>34</i>
4. OBJETIVOS.....	35
4.1. Objetivo General.....	35
<i>4.1.1. Objetivos particulares.</i>	<i>35</i>

5. MATERIALES Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
5.1. Definición de las variables y constructos	36
5.2. Instrumentos.....	39
5.3. Población y muestra.....	41
6.4. Procedimiento	42
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
6.1. La perspectiva de un experto.	45
6.2. El estado actual en el uso de tecnología en los museos nacionales.	48
6.2.1. <i>La cultura, necesidades, vigilancia y prospectiva tecnológica en los museos.</i>	48
6.2.2. <i>Sustentabilidad financiera de los museos</i>	54
6.2.3. <i>Tecnología en los museos y su impacto más allá de la conexión con el usuario.</i>	55
Discusión de los resultados	62
CONCLUSIONES	66
PROPUESTA DE PLAN TECNOLÓGICO	70
REFERENCIAS.....	76
APÉNDICE.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla 2. 1 Diferencias entre el museo tradicional y el social.	10
Tabla 2. 2. Uso de herramienta tecnológica dentro del museo The Broad.	24
Tabla 2. 3. Elementos para elaboración de diagnóstico para proyectos tecnológicos en las empresas.	28
Tabla 5. 1. Conceptualización.	36
Tabla 5. 2.Herramientas de investigación y su uso de acuerdo con la etapa de investigación.	41
Tabla 1. Propuesta de aplicación móvil.	72
Tabla 2. Presupuesto para primera etapa de desarrollo museo XIMHAI.	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 2. 1. Plan museológico y las herramientas tecnológicas.	16
Figura 2. 2. ArtLens funciones.	22
Figura 5. 1. Diseño metodológico mixto de constructos y variables tecnológicas que inciden en la sustentabilidad financiera de un museo.	39
Figura 6. 1. Número de visitantes en exposiciones y respectivas variaciones entre 2016 y 2018.	56
Figura 6. 2. Relación temática con número de visitantes.	57
Figura 6. 3. Relación superficie con número de visitantes.	58
Figura 6. 4. Relación antigüedad con número de visitantes.	59
Figura 6. 5. Comparativa Museos de ciencia: visitantes en exposiciones permanentes con y sin elementos multimedia.	60
Figura 6. 6. Museos de ciencia: relación número de visitantes en exposiciones permanentes y personal que trabaja en museografía.	61

1 INTRODUCCIÓN

En México los museos han cumplido dos funciones históricamente, la primera, al servir al Estado como medio para crear y fortalecer el nacionalismo a través de coleccionar, gestionar y exponer obras artísticas, y la segunda como soporte de la actividad turística, actividad que en la actualidad sigue representando uno de los mayores ingresos a nivel nacional. Aunque, en los últimos años estos espacios se han visto afectados por los recortes presupuestarios.

En el año 2019, alrededor de 70 museos mexicanos fueron cerrados, siendo los estados de Morelos, Puebla, Sonora, Yucatán, Durango, Guerrero, Veracruz y Ciudad de México los que enfrentaron mayores pérdidas, la razón para la toma de esta decisión fue la reducción en el presupuesto destinado a cultura, por lo que debieron seleccionarse los casos con menor tráfico en sus espacios y dejarlos fuera de servicio (Fuentes, 2019).

Sin embargo, esto no sólo ha sucedido en México, debido a que el financiamiento de los museos ya sea público, privado o mixto, representa actualmente uno de los mayores retos a nivel mundial, por lo que estos espacios han buscado diversas estrategias para generar competitividad con el fin de aumentar el tráfico en sus exposiciones, y una de estas estrategias ha sido el uso de diversas herramientas tecnológicas.

De acuerdo con Furino (2016) el Centro Cantor de Artes Visuales de la Universidad de Stanford en Estados Unidos de América, adaptó una aplicación de realidad aumentada llamada Art++ en septiembre de 2016 a través del proyecto Art, el resultado fue un incremento en el interés por las piezas de arte, ya que el público visitante maximizó su tiempo en las exposiciones poco conocidas, pasando de 12 segundos a 1 minuto para contemplación de una obra.

Un caso más que destaca es el del Museo de Arte de Cleveland, ubicado también en Estados Unidos de América, el cual ha logrado incorporar diversas herramientas tecnológicas, desde el uso de pantallas interactivas en los espacios físicos hasta una aplicación móvil que permite al usuario guardar los contenidos que ha disfrutado del museo (Cleveland.org, 2019).

Pero, no todos los museos utilizan las herramientas tecnológicas en sus exposiciones únicamente cuyo fin es aumentar la satisfacción del usuario durante su visita, sino que algunas las utilizan además en la toma de decisiones administrativa, como ha sucedido con el Museo Reina Sofía en España, este espacio a través de su exposición “Piedra y terror en Picasso” recolectó información a través de sus redes sociales sobre la exposición y la cruzó con información de fuentes externas, con la finalidad de comprender mejor al público visitante y la gestión para la próxima exposición, objetivo que fue logrado (Martínez, A., Marañón, C., Rodríguez A. 2012).

En el año 2019, la Universidad Autónoma de Querétaro abrió el Museo de Divulgación de la Ciencia: *XIMHAI*, el cual tiene por objetivo transmitir a niños y adultos el proceso de la vida desde una perspectiva biológica, a través de diversas salas de exposiciones temporales. A pesar de formar parte de la Universidad Autónoma de Querétaro este espacio fue pensado para contar con financiamiento propio, para lo cual es necesario mantener cierto número de entradas vendidas, sin embargo se enfrenta a una problemática que es transformar sus exposiciones de estáticas a dinámicas, con el fin de que su público meta, que son niños en edad escolar de entre 6 a 12 años puedan interactuar, entretenerse y aprender a través de una experiencia satisfactoria, es por ello y al saber de los beneficios que el uso de tecnología ha tenido en otros museos se apostó por el uso tecnológico en el Museo de Divulgación Científica de la Universidad Autónoma de Querétaro, el Museo *XIMHAI*.

Sin embargo, definir el uso de un plan tecnológico dentro de las organizaciones sin fines de lucro, como son los museos, puede resultar complejo

debido a que tradicionalmente se considera que un plan tecnológico debe apoyar la competitividad en las empresas, casi siempre traducido en mayores ingresos, y aunque las organizaciones sin fines de lucro no buscan generar ganancias, sí pueden beneficiarse de la creación y seguimiento de un plan tecnológico que ayude en el alcance de sus objetivos institucionales.

El presente trabajo surgió primeramente debido al interés personal en las organizaciones culturales, y formación profesional en turismo, así como la experiencia previa en trabajos de investigación aplicada en este sector que sirvieron como antecedentes sobre el uso de tecnología en algunos espacios como museos o zonas arqueológicas, donde ha comenzado a aprovecharse el uso de tecnología, para conservación y difusión.

Posteriormente, al iniciar el posgrado, se dio un primer acercamiento con la gestora del Museo de Divulgación de la Ciencia: *XIMHAI* de la Universidad Autónoma de Querétaro, quien primero, debido al público objetivo de la organización: niños de 6 a 12 años, deseaba contar con sugerencias de herramientas tecnológicas adecuadas que lograran comunicar y generar un mayor acercamiento con ellos, y segundo, al ser un museo planeado para sustentarse por ingresos propios, la gestora quería saber si la tecnología podría ayudar a que más personas le visitaran y así generar mayores ingresos.

A partir de ese momento, comenzó a realizarse el proceso de investigación, eligiendo la metodología mixta con diseño exploratorio secuencial con modalidad derivativa, compuesta en el análisis cualitativo por entrevistas semiestructuradas a: 1) un gestor cultural con amplia experiencia profesional en la gestión de museos, 2) un grupo específico de gestores de museos nacionales y 3) a la gestora del Museo de Divulgación de la Ciencia *XIMHAI*, tomando en consideración los constructos seleccionados fueron: cultura y necesidades tecnológicas, vigilancia tecnológica, prospección tecnológica y sustentabilidad financiera para la elaboración de las preguntas. Mientras que, para el análisis cuantitativo, se realizó un análisis estadístico inferencial en el programa Stata sobre la base de datos "Estadística

sobre Museos” del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que forma parte del programa de Registros Administrativos y Estadísticas Sociales, de los años 2016 y 2018, de la cual se tomaron como variable independiente áreas con exhibiciones audiovisuales, como variable dependiente el número de personas que visitaron las exposiciones permanentes o temporales y como variables proxy se eligieron: dimensiones del museo, antigüedad y personal de museografía, curaduría e investigación .

Para ello, fue necesario realizar una investigación, plasmada en el segundo capítulo, sobre la historia, relevancia, uso y evolución de los museos en México y el mundo, las diferentes estructuras organizaciones existentes, así como una aproximación conceptual de los museos.

Posteriormente se aborda el uso de tecnología en estos espacios, los beneficios que pueden tener tanto para los visitantes que comprende, la mejora de experiencia del usuario, la disminución en la brecha física, el papel de la tecnología en la transición de los museos tradicionales a los sociales y la exposición en el uso de herramientas tecnológicas de dos casos en museos internacionales: el Museo de Arte de Cleveland, Ohio en Estados Unidos de América a través del uso de *Art Lens* y el Museo *The Broad*, ubicado en los Ángeles, California, Estados Unidos de América.

Y finalmente se profundiza en la definición del plan tecnológico, sus objetivos, tanto para las organizaciones con y sin fines de lucro; los elementos que se deben considerar para el diagnóstico; dos procedimientos propuestos por cuatro autores para la elaboración del plan tecnológico, así como la gestión intelectual en los museos; los elementos que componen al plan tecnológico para concluir con qué es la gestión de propiedad intelectual en los museos y sus elementos.

En el tercer capítulo se encuentra la definición de los objetivos de investigación, la pregunta de investigación e hipótesis, los cuales fueron:

¿Puede la tecnología mejorar los resultados de gestión y atracción de tráfico en exposiciones en el Museo de Divulgación Científica de la UAQ-*XIMHAI*?

Con las siguientes preguntas específicas:

1. ¿Qué resultados ha tenido la implementación de herramientas tecnológicas en las exposiciones de museos en México?
2. ¿El uso de herramientas tecnológicas ayuda a que los museos incrementen el tráfico de visitantes?
3. En caso de que se haya observado una correlación con el uso tecnológico en las exposiciones y el incremento de tráfico en otros museos ¿Qué elementos debe contener el plan tecnológico para el Museo de Divulgación Científica de la UAQ: *XIMHAI* para tener un resultado similar en este espacio?

Para demostrar la hipótesis nula siguiente:

Ho: La existencia de tecnología dentro de un museo no influye directamente en el tráfico del mismo.

H1: La existencia de tecnología dentro de un museo influye directamente en el tráfico del mismo.

Y los objetivos, general y específicos siguientes:

Objetivo General:

Proponer un plan tecnológico para mejorar la gestión y atracción de tráfico en el Museo de Divulgación Científica de la UAQ: *XIMHAI*.

Objetivos particulares:

1. Realizar un diagnóstico de las necesidades y cultura tecnológicas en museos en México.
2. Análisis del uso tecnológico en museos nacionales.

3. Analizar la correlación entre el uso de tecnología en exposiciones y el tráfico en los museos.
4. Determinar los elementos que debe contener el plan tecnológico para el Museo de Divulgación Científica de la UAQ: *XIMHAI*.

Y posteriormente en el capítulo cuarto se definió la metodología de investigación, las variables, los constructos de los cuales se derivaron las preguntas para las entrevistas semi estructuradas, el diseño metodológico de la investigación, los instrumentos la población y muestra, así como el procedimiento que se siguió en la selección de museos a entrevistar y las variables seleccionadas de la base de datos “Estadística sobre Museos” elaborado anualmente por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que forma parte del programa de Registros Administrativos y Estadísticos Sociales.

El capítulo sexto se divide en dos partes, la primera presenta los resultados de las entrevistas realizadas al gestor cultural, y los gestores de los museos seleccionados analizando el uso actual de la tecnología, la cultura, necesidades y prospectiva tecnológica que se realiza en estos espacios así como la relación que mantiene la tecnología en las exposiciones con el tráfico en estas organizaciones, los resultados del análisis cuantitativo y la entrevista realizada a la gestora del Museo *XIMHAI*. En la segunda parte se contrasta la teoría previamente abordada en el marco teórico con los resultados obtenidos. Le siguen las conclusiones de la investigación, limitaciones y líneas futuras de investigación y, finalmente, se presenta un capítulo aplicativo con la propuesta de plan tecnológico para el Museo *XIMHAI*.

2 MARCO TEÓRICO

2.1. Museos: de espacios de colección a organizaciones sociales.

En la actualidad englobar y definir el concepto de museo es difícil, de acuerdo con el Consejo Internacional de Museos, por sus siglas en inglés: ICOM (2019), resulta complejo dar una definición sobre la palabra museo, debido a los constantes cambios en el entorno, además las definiciones realizadas con anterioridad tienden a ser ambiguas y no consideran los objetivos, complejidad, alcance o desafíos futuros de estas instituciones, por lo que académicos y expertos realizan de manera constante y en conjunto la definición de este concepto, entre los que destacan:

“Un museo es una institución que custodia, conserva, documenta, investiga, expone, difunde y protege un patrimonio cultural de gran significado para la humanidad, ya sea material o inmaterial. El museo debe ser una organización transparente y comprometida con el desarrollo social de su comunidad” (España, ICOM, 2019, párr. 6)

“El Museo se alimenta de la diversidad de formas culturales de la relación: sujetos colectivos, objetos-conocimientos significativos y memorias-activaciones; con el fin de resguardar, investigar y exponer expresiones artísticas, así como la herencia cultural del pasado y en construcción” (México, ICOM, 2019).

“Un museo es una institución en el servicio del beneficio público, erigido para una existencia duradera. Pretendiendo transferir a futuro, conservando material físico (de naturaleza, de una cultura o culturas) y creando conocimiento interno y externo relacionado a esos objetos” (EUA, ICOM, 2019).

“Los museos coleccionan, conservan y comunican el patrimonio a través de exhibiciones y muestras. Hay instituciones públicas que crean patrimonio cultural actual y accesible a todos. Los museos son agentes de la educación y la recreación

a través de la investigación y exhibición con el poder de guiar los cambios sociales, culturales e intelectuales en beneficio del desarrollo humano” (Reino Unido, ICOM, 2019, párrafo 21).

Tomando en consideración los conceptos anteriores y que la conceptualización está sujeta a constantes cambios, para la realización de esta tesis se definirá al museo como “una institución que colecta, protege, custodia y comunica el patrimonio cultural, que además lo comparte con la sociedad para generar un impacto en el desarrollo humano, y que está en constante cambio al verse afectado por el entorno social, político y económico”.

Algunos otros académicos como Gilabert (2011) consideran que los museos siempre han representado una institución de inmenso valor para la sociedad, tanto en el sector público como privado, al resguardar en sus espacios objetos y piezas trascendentales del desarrollo humano, espacios que han tenido que transformarse con el paso del tiempo, no sólo a los cambios en las legislaciones, sino a nuevos conceptos y movimientos sociales inherentes a cada generación.

Sin embargo, estos espacios no siempre han sido públicos, mucho menos buscaban la contribución en el desarrollo humano, en sus inicios los museos fungieron únicamente como espacios de colección reservados para un público reducido, una de las primeras culturas en realizarlo fue la griega, quienes bajo el nombre de “*mouseion*”, resguardaron todo material considerado como conocimiento. Posteriormente los romanos retoman esta actividad, pero con la diferencia de que agrupan las obras y las presentaban como colecciones, y no es sino hasta la edad media que éstas adquieren la función de transmitir conocimiento a determinados grupos sociales, como la monarquía y el clero (Museos + Innovación, 2015).

Posteriormente entre los siglos XVIII y XIX, al finalizar la revolución francesa, y con la prevalencia del movimiento de ilustración, estos espacios se hacen públicos, siendo pioneros en esta transformación el Museo de *Lovre* y la Exposición Internacional de Comercio en Londres, lo que resultará en dos sucesos relevantes:

uno es que facilitará la asistencia de grandes grupos a estos espacios (Hernández, 2012) y dos, se dará inicio al concepto actual administrativo de los museos, que quedan bajo la guarda del estado, modelo que siguen un gran número de espacios no sólo en México, debido a que es en este periodo histórico en que se observan las primeras intervenciones del estado en la gestión de estos espacios, restando relevancia a grupos de coleccionista privados y al clero, para dar lugar a la vinculación y transformación del conocimiento almacenado en los objetos resguardados a conocimiento patrimonial de la humanidad y de la nación, pero también a la financiación estatal, dando lugar a la unión de la política con la cultura, aunque existieron excepciones como las instituciones en Estado Unidos de América, donde el sostenimiento se dejó en manos de particulares ricos, quienes de esta manera contribuían a la sociedad (Gilabert, 2011).

Esta tendencia americana pronto fue adoptada por otros museos, aunque ello no implicó que estos espacios se transformaran en inclusivos, debido a que las exposiciones siguieron siendo planeadas por un grupo selecto de expertos, para otro grupo selecto de expertos, dejando de lado una parte de la población importante, y comienza a cambiar hasta 1972, en la Mesa Redonda Internacional de Chile.

Durante la reunión de la Mesa Redonda Internacional de Chile en 1972 se obtienen nuevos acuerdos y se conceptualiza la idea de museo social, la cual debe considerar, la reestructuración sobre las ideas de museología, además se exige un cambio en la apertura que estas organizaciones tiene para con el público, se redefine la producción de conocimientos y la forma en que estos se socializan a un grupo mayor de la población y finalmente se propone la transformación del papel del visitante, cambiándolo de receptor a colaborador, acciones que en conjunto hacen de los museos un espacio en el que la interacción e intercambio de ideas es prioritario, reconfigurando el museo tradicional en el concepto de museo social (Mas, Iglesias J.M., 2018), las principales diferencias pueden observarse en la tabla

2.1

Tabla 2. 1

Diferencias entre el museo tradicional y el social.

Características	Museo Tradicional	Museo Social
Los museos son espacios para:	Expertos. Son excluyentes.	Todos. El museo participativo se define como un espacio en el que los visitantes contribuyen a la institución con ideas y aportaciones, y donde se fomenta el diálogo y la socialización. Se les brinda oportunidad de crear y conectar con personas que comparten los mismos intereses.
La exposición se deriva de:	La autoridad de los conservadores y científicos de forma exclusiva.	Un proceso colaborativo con los visitantes a través de estudios de público.
El foco de la exposición se pone en:	La presentación de los objetos y apenas se tiene en cuenta a la recepción.	El compromiso y la experiencia del público, que resultan fundamentales.
El centro de la actividad lo constituye:	Colección e investigación	Visitantes
La visión que se tiene de la comunicación es:	Único y cerrado. El museo lo reelabora y lo representa sin posibilidad de interpretación.	Múltiple, abierto y se presenta de manera que admite muchas interpretaciones.
El conocimiento se deriva de:	Forma externa al sujeto.	El sujeto, que interactúa de forma activa y participativa.
El público se concibe como:	Receptor de conocimiento previamente elaborado por el museo.	Constructor de aprendizajes, experiencias conocimientos y vivencias.
El docente es visto como:	Un simple transmisor y reproductor del conocimiento que posee el museo.	Un facilitador y mediador que participa en la construcción del conocimiento que presenta el museo.
La visión que se tiene del aprendizaje es:	Positivista y conductista. El aprendizaje es acumulado y se absorbe mediante la suma de información transmitida por un agente externo. El público es un mero consumidor pasivo.	Constructivista. El aprendizaje es activo, implica una reestructuración de los esquemas mentales de quien aprende. El aprendizaje es participativo y dialógico. El público es parte activa de un espacio de encuentro social y de intercambio de conocimiento.
La evaluación se hace a través de:	No existe este espacio de reflexión.	Identifica y desarrolla audiencias potenciales, se comunica con las comunidades y conoce cómo los públicos experimentan el museo y la percepción que tienen de él. Se centra en la conducta de los participantes y en el impacto de las acciones, es decir, en lo que hacen y en lo que sucede como resultado de esa experiencia.
La comunicación/ conversación es:	Proveer una comunicación unidireccional para la mera difusión y autopromoción de su trabajo	Bidireccional: entendiendo estos espacios como lugares de interacción
Los servicios de comunicación e interpretación museológica:	Restringidos al interior del espacio del museo	Se encuentran en todas partes

Fuente: Mas, Iglesias J.M. (2018, p.188).

Y es también en esta década que estos espacios comienzan a sufrir una transformación en la relación existente entre la cultura y la política, de acuerdo con Moore, K. (2005) es en la década de 1980 que debido a cambios sociales y políticos estos espacios comienzan a sufrir recortes presupuestarios y se genera mayor énfasis en la eficiencia administrativa de estos espacios, tendencia que se ha mantenido desde entonces y que ha dado lugar al uso por ejemplo de la mercadotecnia, tanto en los espacios privados como en los que aún se conservan como públicos, aunque de acuerdo con Asuaga, C. y Rausell, P. (2006) actualmente la gestión de estos espacios sigue siendo incipiente.

De acuerdo con Asuaga, C., Rausell P., (2009) desde finales del siglo pasado, en Inglaterra ya existían publicaciones en las que se abordaba la necesidad de que los museos contaran con una correcta gestión, aunque, la apertura de estos espacios hacia la adopción de prácticas administrativas se logró hasta finales de la década de los 90, siendo pionero en esta ocasión Estados Unidos de Norte América, dando inicio a una nueva ola en que estos espacios son concebidos, orientando las acciones hacia el visitante y la competitividad de estos espacios frente a otros espacios recreativos de ocio, dejando en un segundo plano a las colecciones.

Y es debido a estos cambios que los museos comienzan a plantearse diversos modelos de gestión, que permean hasta el presente, quedando primeramente aquellas instituciones dependientes totalmente del estado, y del financiamiento público, el segundo hace una mezcla entre la gestión particular a través de las ventas de entradas, venta de obras, producciones o derechos de reproducción pero con el estado como intermediario para la distribución de estas ganancias con el conjunto de museos nacionales y finalmente el financiamiento y gestión totalmente privada (Boylan, P. 2007).

Esta división de poderes afecta en la ideología y concepción en que una nación tiene a la cultura, Gilabert (2016) señala, que aquellos países donde la gestión de museos es meramente particular, como es el caso de los museos Americanos, en que las exposiciones pierden su poder cultural, pasando esto a un

segundo término, predominando su valor económico y por ende se convierten en activos que son redituables en cualquier momento, lo que le permite a estas organizaciones mayor flexibilidad e independencia en su organización, en comparación con las organizaciones que dependen de la figura estatal.

Como puede verse, los museos han pasado varias instancias, de ser colecciones privadas, a espacios de resguardo patrimonial propiedad del estado, a museo social con mayor apertura hacia un público más general, y a reducir los lazos que mantiene con el estado y por ende con el financiamiento público para desembocar en organizaciones que buscan generar competencia, pensando en las exposiciones desde el visitante y su satisfacción.

En México, la historia, evolución de estos espacios además de factores externos como la demanda turística nacional han incidido en gran medida en su gestión actual, el siguiente apartado se realiza un breve análisis de ello.

2.2. Museos en México. Historia y gestión de estas organizaciones

De acuerdo con Schmilchuck, G. (1995) la conformación de museos en México tiene que ver en sus inicios con el interés de la clase criolla de la Nueva España por coleccionar objetos con la finalidad de incrementar sus conocimientos acerca de su nueva conquista, pero también por cumplir con el requisito de acumular tesoros de la Corona. Posteriormente hacia el siglo XVIII se crea el Catálogo del Museo Indiano, realizado por Lorenzo Boturini y continuado por Gianbattista Vico, comienzan la idea de que fuera en México donde se guardarán estas colecciones, en lugar de transferirlas a España, aunque claramente, en el México colonial al igual que en Europa, estos espacios de colección pertenecían a grupos exclusivos, es decir a los criollos, y no es hasta 1825 que se apertura el Museo Nacional, cuyo fin es el de ser un medio de la educación pública, integrando piezas prehispánicas antes prohibidas.

Y durante los siglos siguientes este Museo Nacional mantiene cierto reconocimiento y crecimiento, Schmilchuck, G. (1995) menciona que durante el

porfirato este espacio siguió funcionando como instrumento educativo, con una orientación nacionalista, siendo diversos sus benefactores y entre 1895 y 1910 es sede de dos Congresos Internacionales, en los que diversas de sus piezas son enviadas al extranjero con la finalidad de obtener prestigio y reconocimiento internacional, apostando por generar la idea de nacionalismo a través de sus exposiciones, conjuntando al México prehispánico, con el colonia y los acontecimientos históricos que le sucedieron, como fue el movimiento de independencia, la guerra contra Estados Unidos, Benito Juárez así como la Constitución de 1857 y la lucha contra Francia, aunque claro este conocimiento sigue centrado a un grupo reducido, en este caso la élite intelectual.

Y es durante este periodo que se aperturan más museos nacionales, debido a que durante el porfirato se mostró un mayor interés en invertir en la creación y mantenimiento de estos espacios, por lo que para inicios de 1900 se contaría con 26 museos nacionales, y posteriormente en entre 1913 y 1916 se realizan dos acciones importantes en la gestión de estos espacios: primero la creación del modelo de museo histórico que marca las funciones de estos espacios y segundo la creación y consolidación de museos regionales (Schmilchuck, G. 1995).

Este sistema en el que el Estado actúa como directriz de estos espacios culturales se mantiene en las décadas siguientes, de acuerdo con Rico L.F. (2001) esta estrechez vigente se mantiene en gran parte debido a que la riqueza cultural brinda soporte a uno de los mayores ingresos nacionales: la actividad turística. En sus inicios uno de los elementos en los que se centró la actividad turística mexicana fue en el impulso y difusión del patrimonio histórico, representado a través de vestigios arqueológicos, por lo que en 1929 se inició con la creación de Comisión Mixta Pro Turismo, la cual se encargaba de proponer y ejecutar así como desarrollar en turismo nacional, aunque pronto se debió evolucionar hacia la creación de un instituto que se encargara de forma exclusiva de la gestión, control, uso, enseñanza y difusión del patrimonio cultural, lo que da inicio a la creación del Instituto Nacional de Antropología e Historia en 1939.

De acuerdo con la misma autora, Rico, L.F. (2001), una de las primeras acciones en México hacia la gestión estatal en estas organizaciones no se da hasta 1944, con la formación del Museo Nacional de Historia en el Castillo de Chapultepec, los museos de ciencia y arte a diferencia de los históricos tienen avances más lentos con respecto a la apertura pública e integración con las políticas estatales, debido a que éstos eran concebidos para la comunidad académica-universitaria y no es hasta que pioneros como el Museo de Geología, en Santa María de la Rivera, el Museo de Historia Natural del Chopo comienzan a ser espacios abiertos para todos y en 1946 el Estado comienza a alinear las políticas y estrategias organizacionales con los de organizaciones internacionales como la UNESCO.

En la década de 1970 se da un segundo empuje en éstas organizaciones, cuando comienzan a tener cambios importantes en su gestión, primeramente en 1972 por la verificación de la Mesa Redonda en Santiago de Chile, la cual obligó a que los museos mexicanos a replantear su gestión interna y en 1974 ante el crecimiento acelerado del turismo surge la necesidad de que se ligue la academia con el estado y la cultura, a través de la intervención de especialistas e investigadores en la preservación del patrimonio cultural, lo que desembocará en el rompimiento del museo tradicional hacia aquella organización cultural abierta a un público mayor y con ideas multidisciplinarias, pero aún con dependencia gubernamental que se mantiene a la fecha (Rico, Mansard L.F. 2001).

Actualmente en México de acuerdo con la base de datos "Estadística sobre Museos" del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que forma parte del programa de Registros Administrativos y Estadísticas Sociales hasta el año 2019 del total de museos nacionales 791 cuentan con un tipo de administración pública, 334 son privados, 81 mixtos y 28 pertenecen a fideicomisos, entre los que se encuentran las temáticas en sus colecciones permanentes de paleontología, arqueología, historia, arte, etnografía o antropología, industria, historia natural, y ciencia y tecnología.

Ahora que se han abordado las generalidades sobre la gestión de los museos, queda conocer cuál es el uso de la tecnología dentro de los museos, cómo ha ayudado y el caso de dos museos.

2.3. Tecnología en los museos.

El uso de tecnología e innovaciones dentro de cualquier organización se traduce en ayuda para el alcance de sus objetivos organizacionales y los museos no son la excepción ya que pueden ayudar además a mejorar la experiencia del usuario (Pop I. y Borza, A. 2016).

De acuerdo con Cano, Velázquez y Celaya citados en Mas Iglesias, J.M. (2018) son diversos los beneficios en la adecuación de las herramientas tecnológicas, el primero es la disminución de la brecha física existente entre públicos potenciales y estas organizaciones, través del uso de, por ejemplo, redes sociales, blogs, plataformas educativas y documentos digitalizados, ya que se apertura el acceso a información sin importar la ubicación de los usuarios.

Es necesario comprender que las herramientas a utilizar deben ser pensadas para dar información adicional e ilimitada, que el usuario no encontrará fácilmente en las exposiciones, como datos sobre las obras y recorridos virtuales de los espacios culturales, para lo cual además del uso de las herramientas online se pueden considerar los quioscos interactivos, uso de aplicaciones móviles que se sirven de realidad aumentada, realidad virtual y geolocalización, las cuales maximizarán la experiencia de los usuarios (AC/E, 2017).

El segundo beneficio es que los museos pueden alcanzar el concepto de museo social digital, cuyas características incluye 1) mayor interacción entre los museos y los usuarios a través de los dispositivos móviles, enriqueciendo las experiencias y haciéndolas personalizadas, 2) la obtención de datos en tiempo real sobre la experiencia del usuario, los cuales pueden ser utilizados para la creación de futuras exposiciones físicas y 3) generar comunicación bidireccional abierta, al permitir que los usuarios se comuniquen entre ellos y alrededor del tema propuesto

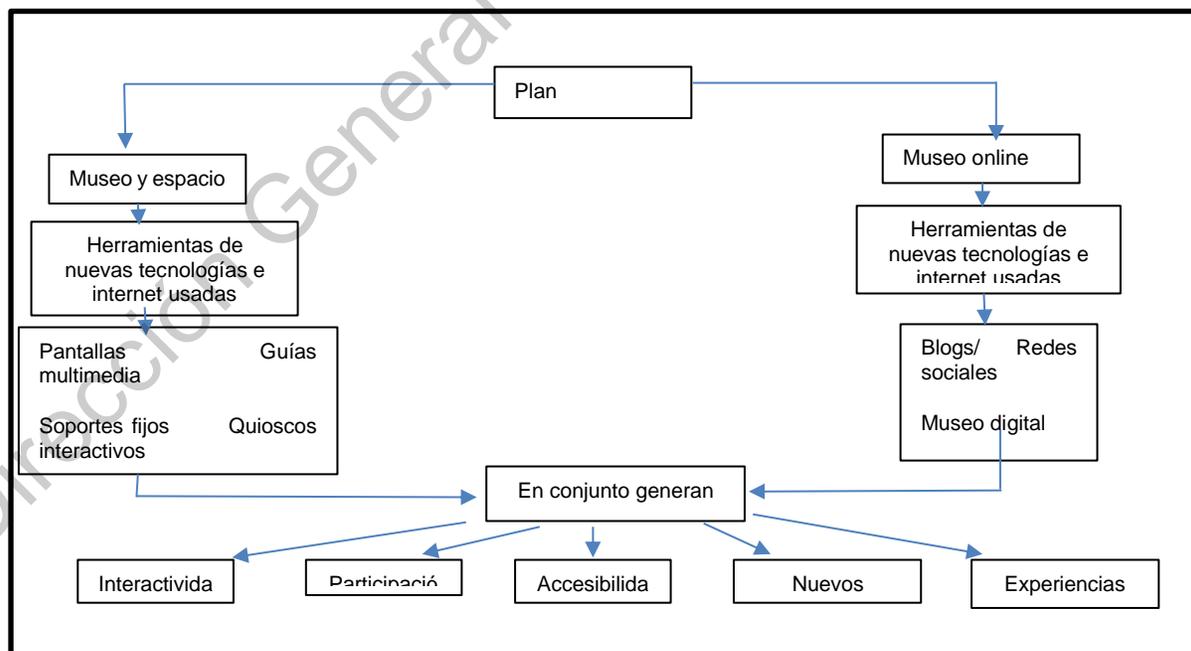
por el mismo museo, derivando en más información y conocimiento (Mas Iglesias J. M, 2018).

La adaptabilidad de estas tecnologías debe contemplar la función y objetivo de dicha entidad, es decir deben informar acercando la cultura a los usuarios, enriqueciendo y personalizando las experiencias, pero ligarse con los objetivos institucionales, de lo contrario el efecto podría ser negativo, al no ligar las necesidades de los visitantes con los objetivos institucionales, y perderse la claridad en comunicación y gestión museística.

Estas herramientas deben contenerse en el plan museológico considerando sus dos dimensiones importantes la física y la digital, los diferentes elementos generarán resultados positivos al museo, como es la accesibilidad, que puede derivar en el cambio hacia un museo social, la participación, interactividad y la generación de experiencias, así como la captación de nuevos públicos.

En la figura 2.1. pueden verse el uso de herramientas tecnológicas en estas dos dimensiones.

Figura 2. 1. Plan museológico y las herramientas tecnológicas.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Pajares y Solano (2012) y AC/E, (2017).

Algunos museos que han destacado en la incorporación de tecnología en sus exposiciones son:

- Museo Rijksmuseum, en Ámsterdam ofrece a través de una publicación móvil, visitas guiadas; Museo de Mataró en España, a través de la exposición Mar de Fons ofrece información ligada a Wikipedia sobre las pinturas; el Museo de Arte Contemporáneo de Barcelona y el CaixaForum ofrecen a través del uso de una aplicación móvil complementar las exposiciones mediante archivos multimedia como audios o videos; el Museo de Arte de Nueva York a través de una aplicación ofrece a los usuarios información de las obras y una visita virtual; la Tate Gallery cuenta con alrededor de 16 aplicaciones que sirven a los usuarios para diversos fines entre ellos la explicación de términos de arte; y el Museo de Bellas Artes de Budapest desarrolló una aplicación para los visitantes con discapacidad auditiva, en la que a través de videos se explicaba el contenido de las obras. Dosdoce.com (2013).
- El Cleveland Museum of Art desarrolló en 2014 desarrolló Art Lens: una aplicación que permite a los visitantes conocer las obras. AC/E (2015)
- El Museo Smithsonian en Estados Unidos, lo ha utilizado en la exposición Skin & Bones; El museo de Singapur para la “Historia del bosque”, en donde se combinó la dinámica del juego Pokemon Go para que el usuario aprendiera sobre la diversidad de especies animales y vegetales. Billock, J. (2017).
- El Instituto de Artes de Detroit desarrolló la aplicación Lumi, a través de la cual el usuario puede interactuar con algunas piezas de arte al encontrar información adicional, y realidad aumentada en 3D como por ejemplo

escanear uno de los sarcófagos y ver en su interior un esqueleto. Detroit Institute of Art (S.F.)

De estos caben destacar dos casos de aplicación importantes, el primero desarrollado por el Museo de Arte de Cleveland, por la manera que logra conjuntar el uso tecnológico dentro del espacio físico como virtual y el segundo caso del Museo The Broad.

2.3.1. Museo de Arte de Cleveland: Caso ArtLens.

En 2014 el Museo de Arte de Cleveland logró incorporar herramientas tecnológicas para sus espacios físicos y online a través del uso de soportes digitales, pantallas interactivas y una aplicación capaz de vincular los gustos y comportamiento del usuario que resulta en información para la toma de decisiones por parte de los administradores.

El proceso para su creación y que está en constante cambio se basó en la siguiente metodología:

- Lluvia de ideas. Divididas en dos sesiones, la primera con colegas internacionales de 7 museos diferentes y la segunda con el staff del museo, el cual incluyó miembros del equipo curatorial, de exhibiciones, interpretación, diseño, aplicaciones y tecnología. El resultado de este proceso tuvo como finalidad mejorar la pedagogía y competencias importantes en el proceso de aprendizaje.
- Formulación de estrategias de acuerdo con los objetivos institucionales. Los elementos utilizados en el desarrollo de herramientas tecnológicas se apegaron a sus objetivos institucionales como son el atraer a personas de cualquier edad, pero con un enfoque en los públicos potenciales. Y se formularon nuevos objetivos, como fue la búsqueda del compromiso a un nivel emocional y eliminar la intimidación que el arte puede traer para algún que inicia su inmersión en estos espacios y finalmente construir una conexión

fuerte entre el visitante y el arte a través de preguntas que incentivarán las emociones y el intelecto.

- Implementación. Una vez que se tuvieron las ideas de profesionales relacionados, los objetivos nuevos a alcanzar, se realizó la propuesta de los elementos, así como la implementación.
- Seguimiento. A través de la técnica gaze tracking, así como entrevistas al público y evaluaciones constantes de la efectividad de las herramientas utilizadas, proceso que se ha dado de forma continua durante cuatro años, por lo que el proyecto está en constante construcción y modificación.

(Alexander, J. 2014)

El resultado fue para las exposiciones físicas, la mejora en la experiencia física, en ArtLens Exhibition el usuario puede interactuar con 20 obras maestras, las cuales cambian cada 18 meses, cada una de estas obras tiene dos juegos que funcionan a través de las temáticas:

- Composición: Muestra la estructura de los trabajos, en su dimensión geométrica a través de expresiones corporales y seguimiento ocular con herramientas como buscador de formas, en el cual se revelan formas geométricas de un trabajo y el visitante entiende la composición de las mismas dentro de la obra de arte; buscador de vista, en donde se da el entendimiento del trabajo a través de diferentes áreas de énfasis; conviértete en un artista, permite que el visitante cree una obra de arte y conviértete en una pieza de arte, basado en una pieza de arte del museo se junta con una captura fotográfica de ellos mismos.
- Símbolos: busca generar mayor conocimiento en el visitante sobre la utilización de símbolos seculares, religiosos y personales de una manera sencilla a través del contenido oculto se revela el significado de los símbolos a través de movimientos corpóreos; detective de símbolos permite a través de pistas conocer un símbolo que debe descubrirse y símbolos decodificados

en donde los visitantes deben adivinar símbolos confusos de las piezas de arte, esto con la finalidad de entender el significado dentro de las pinturas.

- Gestos + emociones: permite a los usuarios reflejar sus emociones en las obras de arte y entender cómo estas pueden modificar el significado de las obras, entre sus funciones se encuentra mezcla, que permite mezclar gestos de los usuarios con pinturas; haz una cara, en donde se propone al visitante que imite una expresión y éstas a su vez se pasan a otra obra; lenguaje corporal, los visitantes deben adivinar las emociones expresadas al imitar las poses observadas y dar con la pose que consiste en imitar a una figura dentro de la pieza de arte con la finalidad de sentir el sentimiento real.
- Propósito: en donde se busca entender acerca del objetivo original de los objetos y se aplica en tres objetivos diferentes, en descubrir el propósito al colocar un objeto en diferentes de un maniquí; qué soy, permite al visitante hacer una equivalencia de objetos del pasado con actuales y “disfrázame” permite a los usuarios utilizar diferentes prendas de vestir de diferentes culturas.

Cleveland.org (2019).

A través del uso de estas herramientas tecnológicas el usuario además de interactuar y crear obras artísticas es capaz de aprender con mayor profundidad las obras de arte, así como su sentido, además arrojan información para los administradores del museo, esto con la finalidad de conocer mejor la percepción que tiene su público objetivo, sin importar la edad o conocimiento de arte que tengan (Cleveland.org, 2019).

Además, el uso de herramientas tecnológicas no se limita a una sala o un público específico, como se mencionó anteriormente la intención es atraer a públicos de diferentes edades, así como niveles de conocimiento en la lengua, la sala ArtLens Studio es ejemplo de ello, ya que es un espacio que permite a los visitantes desde los 3 hasta los 103 años interactuar con las piezas de arte a través del juego y el movimiento, la finalidad es conocer a profundidad cómo es que los niños aprenden e interactúan con el arte (Cleveland.org, 2019; Alexander, 2014).

Otro elemento esencial en el Museo de Arte de Cleveland es ArtLens Wall, una pantalla multi-touch interactiva que muestra todas las piezas de arte de la colección permanente. Esta pared ayuda a los visitantes a interactuar entre ellos, con las piezas de arte, permite guardar las piezas favoritas en los dispositivos móviles al colocar éstos sobre una estación de carga que se conecta con el dispositivo a través del uso de Bluetooth y a crear sus propios recorridos, los cuales pueden ser compartidos con otros usuarios (Clevelandart.org, 2019).

Como hasta ahora se ha visto la utilización de las tecnologías en los espacios físicos no se limitan al uso dentro de éstos, sino que permite pasar al ámbito online al guardar contenido además de tener sus propias funciones, las cuales ayudan a los usuarios a disfrutar de su visita.

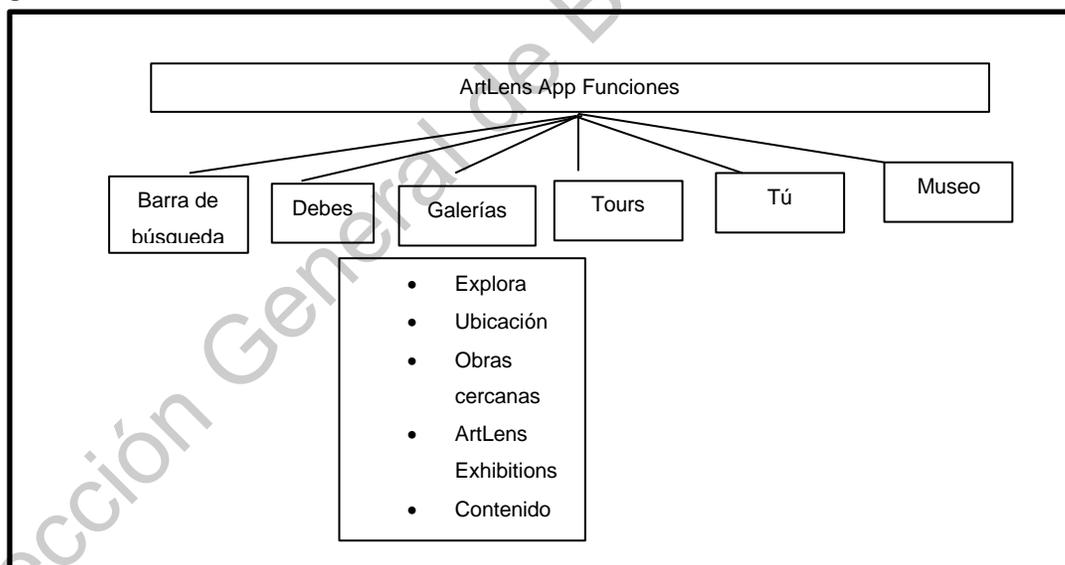
La arquitectura de la aplicación se compone de diferentes funciones, que ayudan a que el recorrido por las instalaciones sea sencillo, y que funciona de la siguiente manera:

1. Barra de búsqueda. Permite al usuario buscar piezas de arte por nombre del artista, título de la obra y número de acceso.
2. Debes ver. Se muestran listas sugeridas de obras que se deben ver dentro del museo, entre las que se encuentran “Adquisiciones recientes” y “Top 50 de los visitantes”.
3. Galerías. Esta función se subdivide a su vez en:
 - Mapa. Se muestran galerías agrupadas con colores diferentes, además de dar información relevante sobre las mismas. Tiene la finalidad de facilitar el tránsito de los visitantes.
 - Orientación. A través del botón “Encuéntrame” el usuario puede encontrar su ubicación exacta, y al buscar una obra en específico, se le ayuda a llegar hasta ella.
 - Explorar. Permite obtener información adicional sobre determinadas obras al escanearlas.
 - Contenido. Muestra información de más de 1500 obras a través de vídeos.

- Trabajos cercanos. Visita de trabajos favoritos.
 - ArtLens Exhibition. Permite a los usuarios guardar sus piezas de arte favoritas, así como las fotografías generadas durante los juegos realizados en este espacio.
 - Bluetooth. Sirve para poder hacer conexión con ArtLens Wall y ArtLens Exhibition.
4. Tours. Sugiere recorridos a realizar o bien da la opción de realizar recorridos libres con la opción de guardarlos y compartirlos con otros usuarios.
 5. Tú. Espacio donde se guardan todas las obras favoritas por el usuario.
 6. Museo. Brinda información diaria sobre eventos y exhibiciones especiales, así como la ubicación de restaurantes, sanitarios y salidas dentro del museo.

(idem, 2019).

Figura 2. 2. ArtLens funciones.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Clevelandart.org (2019).

Lo que ha generado la incorporación tecnológica dentro del Museo de Arte de Cleveland ha sido primeramente, la obtención de datos para conocer mejor a los usuarios, de acuerdo con información de Clevelandart.org (2019) las actividades

que realizan los usuarios durante su visita, así como las imágenes que son guardadas crean métricas, que permiten al personal del museo conocer mejor a sus visitantes, el contenido con el que los usuarios sienten mayor compromiso y de esta manera poder tomar decisiones, en 2017 por ejemplo, en su analítica expresan que en *ArtLens Exhibition* los visitantes se sienten en un 80% más cómodos al mirar arte y el 70% dice mirar más cercano al arte, mientras que los tiempos de contemplación llegan hasta generar en promedio 9.5 minutos de compromiso con *ArtLens Exhibition* (*Museums and the Web*, 2018).

Y aunque no se puede determinar si existe una relación directa entre el incremento de tráfico y la incorporación de las herramientas tecnológicas, debido a la apertura simultánea del restaurante del museo, se observó un incremento de visitantes en un 39% el primer año, así como un 80% en donaciones (Alexander, J. 2014).

2.3.2. Caso Museo *The Broad*

El siguiente caso por destacar es el del Museo *The Broad*, debido a que se ha enfocado más en el desarrollo de una aplicación logra cubrir un espacio temporal más amplio, al considerar el recorrido completo de los usuarios, desde que están en casa, el viaje, la visita al museo y los eventos posteriores que pueden darse cerca del museo *The Broad*.

La arquitectura de la aplicación puede observarse en la tabla 2.2. sin embargo de manera general puede decirse que actúa de la siguientes manera: antes de que el usuario salga de casa puede revisar los horarios del museo, realizar reservación de entradas generales o a eventos especiales, una vez que el usuario va en camino puede descargar una lista de reproducción única, así como poder observar la disponibilidad en estacionamientos cercanos, una vez en el museo muestra opciones como: conocer los planos del mismo, visita guiada la cual se divide entre general y para niños y envío de imágenes de alta resolución (Cherry, 2015).

Tabla 2. 2.

Uso de herramienta tecnológica dentro del museo The Broad

Herramienta	Etapa de la visita en la que se encuentra el usuario.		Funciones
Aplicación móvil	Antes de la visita	El usuario aún no sale de casa.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar los horarios del museo. • Página para reservar entradas a una hora determinada. • Comprar entradas para eventos, y otros espacios culturales. • Localizar aparcamiento disponible. • Reservar una cena en un sitio especial. • Guardar contenido en la cola de lectura, audio, visionado. • Conocer atracciones cercanas.
		El usuario se encuentra cerca del museo.	<ul style="list-style-type: none"> • "Broad for the road" un podcast diseñado para el usuario antes de su visita al museo.
		Frente al museo	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la visita.

Tabla 2.2. (Continuación).

Durante la visita	En el vestíbulo	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrece un plano del museo. • Ofrece la opción de comprar la entrada. • Visita guiada de la arquitectura interior. • Audio guía de las piezas de la colección que se encuentran en el vestíbulo. • Anuncios de próximos eventos. • Visita guiada de la zona de almacenamiento.
	En la galería	<ul style="list-style-type: none"> • Paradas de audio de diversas visitas guiadas en relación con las obras de arte que tiene cerca el usuario. • Envío de imágenes de alta resolución a las redes sociales. • Acceso a obras de arte relacionadas que pueden estar almacenadas o que se encuentran online. • Contenidos relacionados que puede añadir a la cola de lectura y audio.

Fuente: Elaboración propia con base en Cherry (2015).

Entre sus funciones cuenta con diferentes opciones de audio guía, como son: "las voces del Broad", "Audio guía para niños: un vistazo con Levar Burton" y "Audio

guía: arquitectura”, los dos primeros muestran contenidos similares con una pequeña introducción y contenidos similares sobre obras principales dentro del museo.

Además del desarrollo de la aplicación *The Broad* tiene una página web en la que permite hacer registro para obtener boletos en línea donde el usuario sólo necesita introducir datos sencillos como el número de boletos que solicita y si requiere la contratación de un guía, lo cual tiene un costo adicional, para posteriormente introducir la fecha de visitas y el horario en que quiere realizarla.

Si el usuario además desea adquirir boletos para eventos especiales, puede crear un perfil de usuario, donde se solicitan como son el nombre, mail y país de residencia. Gracias a los datos que son proporcionados a través del sitio web y la aplicación móvil los administradores han podido conocer mejor a sus visitantes como el lugar de procedencia, la etnicidad, género, ingresos, grado de conocimiento del arte, preferencias dentro del mismo entre otros (*The Broad*, 2016).

Finalmente es importante destacar que ambos museos son abiertos al público y sus entradas generales son gratuitas, la manera en que generan ingresos es a través de la venta de boletos para eventos especiales, como es en el caso de *The Broad*, y para el Museo de Arte de Cleveland se generan ingresos a través de donativos y venta de boletos para eventos especiales que pueden ser lecturas películas, exhibiciones entre otros.

Un elemento más que debe considerarse en la gestión tecnológica, además del uso de herramientas tecnológicas es la protección intelectual que se da en estos espacios. En el siguiente apartado se definirá lo que de acuerdo con diversos autores significa un plan tecnológico, así como sus elementos.

2.4. Plan tecnológico: definición y elementos.

Las conceptualizaciones sobre la planeación tecnológica difieren de acuerdo al autor que se consulte, mientras que Solleiro y Castañón (2016) lo entienden como la representación de la planeación estratégica de una organización, para Sánchez

y Álvarez (2005) lo definen como un proceso de análisis de los componentes tecnológicos de un sistema, que genera una estrategia tecnológica con lineamientos que definirán perfiles de proyectos de I+D, contemplando los elementos tecnológicos con los que cuenta la empresa, los existentes en el mercado y los posibles avances que se tendrán, con el fin de resaltar las capacidades competitivas (Solleiro y Castañón, 2015; Sánchez y Álvarez 2005).

Todo lo anterior debe estar plasmado de tal manera que se pueda conocer la distribución del presupuesto para tecnología, el acceso que se tiene a las mismas, es decir, si es de desarrollo interno, adquirido o externo, la posición competitiva de la empresa al elegir determinadas tecnologías, es decir, si es un líder o un seguidor, el grado de intensidad de la tecnología, el grado de dificultad y riesgo que supone la adopción o mejora de determinadas tecnologías (Sánchez y Álvarez, 2005).

Y aunque estas definiciones son generales, para este trabajo, que colabora con una organización sin fin de lucro, su objetivo general no es añadir valor a los accionistas, tal como lo menciona Morales (2010), sino que la planeación tecnológica debe estar orientada al cumplimiento de la misión organizacional, así como a satisfacer a sus principales grupos de interés.

A partir de las definiciones previas de plan tecnológico dadas por Morales, Sánchez y Álvarez y Solleiro y Castañón, para fines de esta trabajo se define al plan tecnológico para organizaciones sin fines de lucro como: El proceso de reflexión de los componentes tecnológicos, cuyo objetivo final es la obtención de la estrategia tecnológica organizacional, la cual debe estar estrechamente relacionada a la planeación estratégica organizacional y que servirá el cumplimiento de la misión organizacional y satisfacción de los principales grupos de interés.

Para poder crear un plan tecnológico, existen diversas etapas y elementos que se deben seguir y considerar, la primera es propuesta por Sánchez y Álvarez (2005) que consideran como actividades claves a:

- Inventariar. Debe describirse las tecnologías con las que cuenta la empresa y se contrastan con las que existen en el mercado, con la finalidad de comprender el papel que juega la tecnología en la empresa.
- Vigilar. Se realiza un monitoreo con el fin de conocer los mercados, productos y tecnologías nuevas, con el fin de centrar los esfuerzos de la empresa en aspectos relevantes.
- Evaluar. Trata de establecer las líneas de interés de la empresa, algunos de las herramientas para la evaluación son el árbol tecnológico, matriz atractivo tecnológico- posición tecnológica, y la prospectiva tecnológica.
- Enriquecer. Se realiza una evaluación de las fortalezas organizacionales para los proyectos tecnológicos evaluados, utilizando los recursos de la organización.
- Optimizar. Surge del enriquecimiento, ya que se conocen las fortalezas y debilidades de la organización en el desarrollo tecnológico. Se utilizan herramientas para realizar el proceso entre las que se encuentran el árbol tecnológico dual, el análisis de tecnologías emergentes, la cartera de tecnologías y la matriz de posición tecnológica competitiva.
- Proteger. Se deciden las medidas legales de protección legal, ya que los esfuerzos realizados ayudan a la empresa a generar valor agregado a la empresa, así como diferenciarlo de otras empresas del mismo sector.

Este proceso debe seguirse sin importar si los proyectos son de investigación, es decir, que contemple actividades como la capacitación del personal e investigación, o bien que sean proyectos de inversión de capital, entre los que se considere la adquisición de equipo (Sánchez y Álvarez, 2005).

El segundo proceso lo proponen Solleiro y Castañón (2016), para quienes los elementos clave son:

- Establecer los lineamientos corporativos que se seguirán. Referido a que los objetivos estratégicos de la empresa deben estar alineados con el plan

estratégico tecnológico. El personal de las áreas de innovación y tecnología deben ser partícipes en la planeación estratégica.

- Planteamiento del propósito básico. Se deben descubrir y establecer claramente las razones por las cuales se incluirán los elementos tecnológicos o se participará en determinado proyecto tecnológico, para ello es necesario plantear en primera instancia preguntas básicas como: ¿Qué necesidades se satisfacen y cuáles deberían satisfacerse? ¿Qué productos o servicios se ofertan en el presente y cuáles podrían ofertarse a futuro? ¿Quiénes son los clientes internos y externos actuales, así como los mercados actuales y futuros? Para poder progresar a planteamientos como: ¿Cuáles son las tecnologías actuales en la empresa y su relevancia en la empresa? ¿Cuál es la cultura tecnológica y la capacidad de innovación? Al responder a todo lo anterior surge la visión, cultura y valores tecnológicos de la empresa.
- Diagnósticos, escenarios y capacidades tecnológicas. Requiere el entendimiento de dos perspectivas a través del diagnóstico interno, a través del análisis de la cultura tecnológica, los competidores internos, demandas, el personal y su capacidad para innovar, los procesos, recursos físicos y económicos con los que dispone la organización así como alianzas con otras organizaciones, centros y de investigación y desarrollo; y el contexto externo, que consiste en analizar el entorno para conocer a los clientes, proveedores tecnológicos, tendencias y competidoras.

A partir de ambas observaciones se elabora un inventario de conocimientos y tecnología existentes, destacando las áreas que son más relevantes y que brindan ventaja competitiva a la empresa. En la tabla 2.3. se muestran los elementos a considerar para el diagnóstico

Tabla 2. 2.

Elementos para elaboración de diagnóstico para proyectos tecnológicos en las empresas.

Elemento	Descripción
Tecnologías	Involucradas en las diferentes áreas de la empresa.

Ubicación de la tecnología	Ubicación de la tecnología, que puede ser: dentro de los componentes, del diseño, del proceso, software y en el conocimiento del personal.
Ciclo de vida de la tecnología y grado de posible sustitución	La etapa en la que se encuentra la tecnología a nivel mundial, clasificada en: embrionaria, desarrollo, en crecimiento, maduración, declinación, y en caso de que se encuentre en esta última etapa si existe la posibilidad de que sea sustituida.
Importancia relativa y contribución al negocio	Análisis sobre la relevancia de la tecnología para el negocio. Se presenta en una escala numérica, donde uno de los extremos representa muy importante y el otro significa de muy baja importancia.
Nivel tecnológico relativo	Comparación de la tecnología utilizada dentro de la empresa con la disponible en el mercado.
Grado de dominio alcanzado	Se conoce el grado de utilización de la tecnología.
Origen y capacidad de la innovación	Explica si la tecnología fue desarrollada al interior de la empresa o fue adquirida y en qué se ha innovado.
Estrategia	Se cuenta con una estrategia genérica para cada tecnología. Esto puede darse a través de: <ol style="list-style-type: none"> 1) Aprendizaje a través de un estudio de literatura especializada y/o visitas a otras empresas u organizaciones. 2) Asimilación, la cual puede ser interna a través de la gestión de conocimiento del personal y externa a través de asimilación de conocimientos por ejemplo de proveedores de tecnología.

Tabla 2.3. (Continuación)

Estrategia	<ol style="list-style-type: none"> 3) Compra de tecnología. Lo cual incluye la adquisición de servicios profesionales, licenciamiento de tecnología de empresas externas. 4) Innovación gradual. Donde se están haciendo inversiones para elaborar nuevos y/o mejores productos o procesos. 5) Innovación de asalto. Abarca la decisión de dónde es que se va a invertir por las tasas de riesgo que suponen. Estas inversiones deben realizarse dentro de las mismas plataformas tecnológicas. 6) Innovación de asalto que perturba. Tiene la misma finalidad que las innovaciones de asalto, sin embargo, lo hace a través de nuevas tecnologías, que podrían suponer un cambio en el modelo de negocios.
------------	---

Elaboración propia con base en Solleiro y Castañón (2016, p.57-58).

El segundo elemento que no debe descuidarse al realizar un diagnóstico es la realización de escenarios, Solleiro y Castañón (2016) explican que son una predicción de los escenarios futuros, basados en hechos actuales justificados. Para su construcción existen diferentes herramientas como son: la proyección de tendencias, estudios narrativos, método Delphi y escenarios como historias del futuro.

Posteriormente los autores mencionan que deben realizarse el planteamiento de los objetivos, Solleiro y Castañón (2016) sugieren que para esta parte deben considerarse a los diferentes actores que intervienen en la empresa u organización, como son: accionistas, en caso de existir, clientes, procesos internos y aprendizaje, asignando así a cada uno variables específicas a medir.

Y es a partir de estos objetivos debe crearse estrategias tecnológicas las cuales deben estar pensadas en dos sentidos, el primero es el encauzar las estrategias hacia la tecnología, es decir, fortalecer las ventajas competitivas a través de la innovación y el segundo se refiere a la adquisición de tecnologías externas. Las estrategias deben plantearse por cada nivel organizacional, desembocando en el modelo del negocio tecnológico, que es la representación gráfica de todo lo anteriormente mencionado, con el fin de entender cómo es que la tecnología dentro de la empresa se ve afectada por aspectos como son los factores claves de éxito, las ventajas competitivas, estrategias, valor para los clientes, recursos clave y relaciones con otras organizaciones (Solleiro y Castañón, 2016).

Para ello debe considerarse la realización de un análisis organizacional, los recursos y capacidades para innovar, dentro de la cual se deben contemplar los recursos con los que se cuentan para el proceso de innovación, los cuales pueden pertenecer a la empresa o bien el conocimiento del personal y cómo es que éste se gestionará con la finalidad de favorecer el desarrollo de competencias de la empresa, realizado a la par de un análisis de consistencia, toma de acciones estratégicas y métricas de desempeño, la cual es la etapa final del proceso de planeación, en las que se proponen los resultados deseados, en caso de no ser así

qué acciones estratégicas deben tomarse y la herramienta que se encargará de evaluar los resultados, con la finalidad de saber si se está alcanzando el objetivo deseado y que se verán reflejados en el seguimiento y control (Solleiro y Castañón, 2016).

Finalmente, pero no menos importante, se debe contar con una herramienta que ayude en el seguimiento y control de las estrategias, con la finalidad de evaluar los avances alcanzados, en determinada temporalidad, para poder hacer de la tecnología e innovación parte de la cultura empresarial (Solleiro y Castañón, 2016).

Al centrarse en el caso específico de los museos los esfuerzos tecnológicos no ha sido pocos, sin embargo, resta preguntarse si se ha seguido un proceso similar al planteado por Solleiro y Castañón (2016), y Sánchez y Álvarez (2005) para la incorporación tecnológica en sus espacios y cuáles han sido las vías tomadas en la incorporación tecnológica a través del tiempo, así como la evolución del uso tecnológico.

2.5. Gestión de la propiedad intelectual.

Todo el trabajo realizado con anterioridad podría perder validez, si en el caso de los museos autofinanciados no se realiza la correcta protección intelectual de los recursos, debido a que dificultaría el proceso de comercialización a través del licenciamiento, oportunidad que obtienen los espacios como el Museo de Arte de Cleveland.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2013) dentro de los activos que pueden ser protegidos en los museos se encuentran:

- Los derechos de autor. Los cuales se extienden para las obras incluidas en las colecciones, entre las que figuran fotografías, obras artísticas, grabaciones de audio, audiovisuales, multimedia, publicaciones ya sean impresas o electrónicas y bases de datos sobre las colecciones.

- Marcas. Incluyen todos los elementos que involucra la marca del museo entre las que se encuentran el nombre del museo, logotipo, en el caso de que sea un museo de un artista específico, éste puede proteger su nombre y con ello sus obras como marca personal, el edificio en el caso de que sea icónico y pueda utilizarse por ejemplo en películas, los títulos de las exposiciones que puedan comerciarse, color y embalaje de objetos que se fabrican en el museo y obras de arte que estén directamente asociadas al museo.
- Patentes y secretos comerciales. Que incluye la propiedad intelectual de colecciones, propiedad intelectual de actividades académicas como puede ser la información adicional a las colecciones, propiedad intelectual sobre tecnologías que se refiere a métodos para la gestión de colecciones, conservación y ventas en línea y propiedad intelectual de la administración del museo entre las que se incluyen las bases de datos de los usuarios, donadores, patrocinadores y métodos de financiamiento, así como de las estructuras de gestión de organizaciones sin fines de lucro.
- Nombres de dominio y otras formas de identificación de la titularidad de las redes sociales. Consiste en la protección del nombre del dominio web del museo, con la finalidad de evitar mal uso de la misma que pueda traer consecuencias legales. Y lo mismo sucede con el uso de las redes sociales.
- Diseños industriales. Bajo este concepto se protegen los diseños que puedan generarse dentro del museo y que sirvan de venta para generar ingresos adicionales.

Y aunque en México no sea usual el generar ingresos a través de sus exposiciones, la protección de propiedad intelectual puede resultar en beneficios para esta institución, como el reconocimiento hacia el museo.

Queda preguntarse, si a pesar de la teoría los resultados en los museos nacionales han sido los mismos que por ejemplo el Museo de Arte de Cleveland, y de ser así qué elementos componen su plan tecnológico, cuál es la metodología

que siguen para el uso de herramientas tecnológicas y si ayuda de alguna manera en que exista más tráfico hacia el interior de estos espacios.

En los siguientes dos capítulos se abordan estas cuestiones a través del planteamiento del problema, la generación de hipótesis, así como la metodología, instrumentos y población y muestra de esta investigación.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN, HIPÓTESIS Y SUPUESTOS

3.1. Preguntas de investigación.

3.1.1. *Pregunta general.*

¿Puede la tecnología mejorar los resultados de gestión y atracción de tráfico en exposiciones en el Museo de Divulgación Científica de la UAQ-XIMHAI?

3.1.2. *Preguntas específicas.*

4. ¿Qué resultados ha tenido la implementación de herramientas tecnológicas en las exposiciones de museos en México?
5. ¿El uso de herramientas tecnológicas ayuda a que los museos incrementen el tráfico de visitantes?
6. En caso de que se haya observado una correlación con el uso tecnológico en las exposiciones y el incremento de tráfico en otros museos ¿Qué elementos debe contener el plan tecnológico para el Museo de Divulgación Científica de la UAQ: *XIMHAI* para tener un resultado similar en este espacio?

Ho: La existencia de tecnología dentro de un museo no influye directamente en el tráfico del mismo.

H1: La existencia de tecnología dentro de un museo influye directamente en el tráfico del mismo.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General.

Proponer un plan tecnológico para mejorar la gestión y atracción de tráfico en el Museo de Divulgación Científica de la UAQ: *XIMHAI*.

4.1.1. Objetivos particulares.

5. Realizar un diagnóstico de las necesidades y cultura tecnológicas en museos en México.
6. Análisis del uso tecnológico en museos nacionales.
7. Analizar la correlación entre el uso de tecnología en exposiciones y el tráfico en los museos.
8. Determinar los elementos que debe contener el plan tecnológico para el Museo de Divulgación Científica de la UAQ: *XIMHAI*.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

5. MATERIALES Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Las investigaciones realizadas acerca del efecto que tiene la planeación tecnológica en la sustentabilidad financiera es escasa y los casos de aplicación han sido bajos, por lo que esta investigación es mixta con diseño exploratorio secuencial con modalidad derivativa, debido a que la investigación comenzó siendo una investigación de carácter cualitativo exploratorio, y posteriormente se recurrió a la revisión de datos cuantitativos.

5.1. Definición de las variables y constructos

Al inicio de la investigación se consideró únicamente el análisis de los elementos planteados por Sánchez y Álvarez (2005) y Solleiro y Castañón (2016) de un plan tecnológico: cultura tecnológica, necesidades tecnológicas, vigilancia y prospectiva tecnológica y su incidencia en la sustentabilidad financiera de la misma. Constructos que pueden observarse en la tabla 5.1, con definición conceptual de diversos autores, definición operacional propia y finalmente las preguntas que de estos derivaron para la formulación de las entrevistas con los administradores de los museos seleccionados.

Tabla 5. 1.

Conceptualización

Constructo	Definición conceptual	Definición operacional	Preguntas
Sustentabilidad financiera	De acuerdo con la Real Academia Española es “Proyección del principio de estabilidad presupuestaria en el medio y largo plazo que supone la capacidad para financiar compromisos de gastos presentes y futuros dentro de los límites del déficit y deuda pública”. Para Castañeda (S.F.) es “la habilidad para disponer de los recursos necesarios para aprovechar oportunidades y reaccionar a amenazas inesperadas manteniendo al mismo tiempo las operaciones generales de la organización” (p. 72) y señala que en para las organizaciones del Tercer Sector, está “estrechamente relacionado con la posibilidad de mantener o expandir sus servicios... y cumplir la misión para la cual fue creada” (p.72).	La sostenibilidad financiera para una empresa del tercer sector, como es el caso del Museo XMAHI, se puede definir entonces como la habilidad para hacer uso de los recursos financieros actuales, para aprovechar las oportunidades presentes y responder a las amenazas, con el fin de cumplir la misión organizacional.	¿Cómo puede ayudar la tecnología a cumplir con los objetivos de la empresa? ¿Puede ayudar la tecnología a cumplir su misión?

Tabla 5.1. (Continuación)

Cultura tecnológica	De acuerdo con Carvajal (2011) menciona que la cultura tecnológica promueve una actitud positiva hacia la tecnología. Incluye que las personas deben ser capaces de entender el impacto social, cultural y político de la tecnología. Pérez (2008) ofrece dos conceptos teóricos: Quintanilla (1997) lo define como “el conjunto de representaciones, valores y pautas de comportamiento compartidos por los miembros del grupo en los procesos de interacción y comunicación en los que se involucran sistemas tecnológicos” (p. 387) y Erguza (2004) “contempla un amplio espectro que abarca teoría y práctica, conocimientos y habilidades” (p. 388).	La cultura tecnológica es que las personas, ya sean ciudadanos o personal de una empresa, tengan una actitud positiva hacia el uso de la tecnología y que considera la aplicación teórica, así como los conocimientos y habilidades en el manejo de sistemas tecnológicos.	¿Cuál es la actitud del personal del museo hacia el uso de tecnología dentro del Museo? ¿Cuánto tiempo le toma al personal adaptarse al uso de herramientas tecnológicas? ¿Cuál es el conocimiento que se tiene acerca del uso de tecnologías en los museos? ¿Qué tan relacionado está el personal con la tecnología?
Necesidades tecnológicas	El concepto de necesidad para Moreno, Palomino, Frías y del Piño (2015) ubican el concepto de necesidad como “una evaluación que pone de manifiesto un desfase en una situación analizada y otra considerada ideal o de referencia” párr.22. Y aunque no se da un concepto concreto acerca de las necesidades tecnológicas Sánchez y Álvarez (2005) y Solleiro y Castañón (2016) incluyen su detección en el apartado para determinar las razones por las cuáles se incluirán determinadas tecnologías.	Las necesidades tecnológicas en la empresa surgen a través de la observación de los vacíos en la satisfacción de necesidades de una empresa de una situación presente comparada con una situación deseada o ideal.	¿Cuál es la situación actual del museo en el uso de tecnología? ¿Qué tecnologías se utilizan? ¿Cuentan con un plan para protección intelectual? ¿Pueden, por cuestiones institucionales, hacer protección de la propiedad intelectual? ¿Cuál es la situación en uso de herramientas tecnológicas y propiedad intelectual en que les gustaría estar? ¿Qué hace falta para poder pasar de la situación actual a su situación futura deseada?

Tabla 5.1. (Continuación)

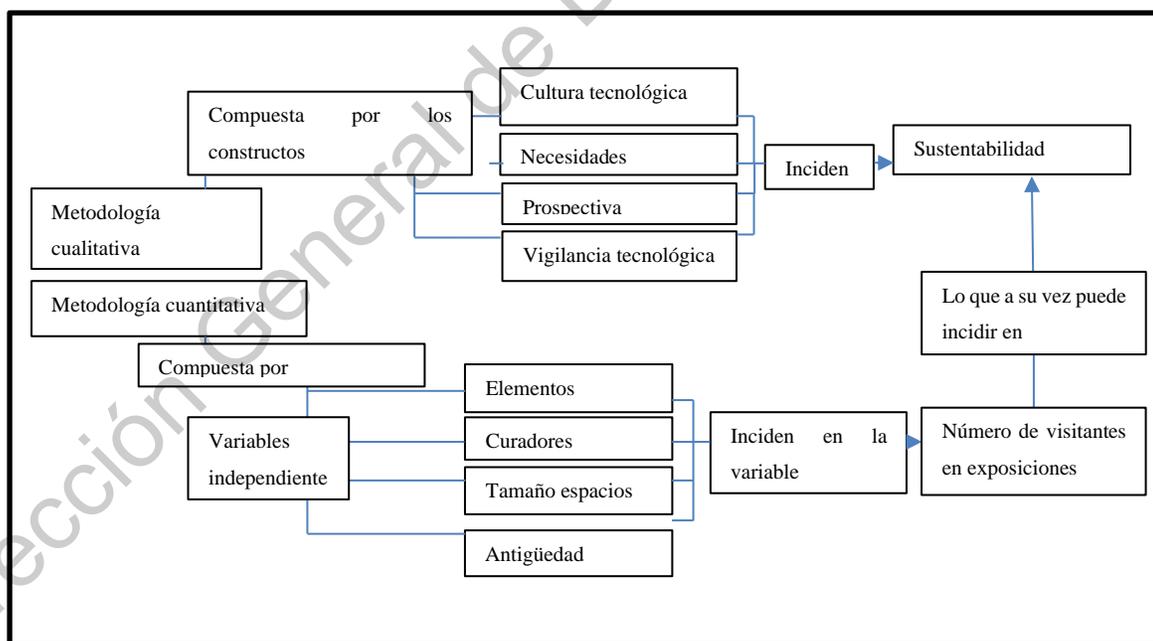
Vigilancia tecnológica	Arango, Tamayo y Fadul (2012) definen la vigilancia tecnológica como “captar, analizar y difundir información de diversa índole... con el fin de identificar oportunidades y amenazas provenientes del entorno, que puedan incidir en el futuro de una organización” (p.250). Para Rojas (2010) se define como “una forma sistémica de captación y análisis de información científico-tecnológica... que sirve de apoyo en los procesos de tomas de decisiones” (p.1). Y finalmente Fernández, Pérez y del Valle (2009) la define como “un proceso sistemático de búsqueda, detección, análisis y comunicación de información científico-tecnológica, que sirva de ayuda en la toma de decisiones anticipándose a amenazas y oportunidades externas que afecten a la estrategia de negocios” (p. 150).	La vigilancia tecnológica consiste en la observación y el análisis del entorno, respecto a desarrollos tecnológicos o proyectos de I+D para la toma de decisiones en el área tecnológica.	¿Qué están haciendo otros espacios para incorporar tecnología a sus espacios? ¿Están incorporando otros espacios tecnología a sus espacios? ¿Protegen su propiedad intelectual otros museos universitarios? ¿Hay inversión en tecnología en los museos universitarios mexicanos? Si existe la inversión tecnológica para museos universitarios ¿Dónde se concentra? Por ejemplo, en las oficinas, en las salas de exposición, en sus espacios virtuales. ¿Cuál es el uso de estas tecnologías? Es decir de qué manera apoyan en el funcionamiento de la organización.
Prospectiva tecnológica	Vicente (2014) se refiere a la prospectiva tecnológica como “un proceso sistemático y participativo para explorar el futuro de la ciencia, la tecnología y la sociedad” (p.4). Y Guisao, Zuluaga y Gómez (2012) la definen como “un ejercicio colectivo de análisis y comunicación entre expertos, que permite identificar los componentes probables de escenarios futuros” (p.231).	Por prospectiva tecnológica se entiende como un proceso que utiliza diversas herramientas, entre ellas la consulta con especialistas de la industria, o la construcción de escenarios, con el fin de determinar las tendencias tecnológicas a futuro.	¿Hay futuro para el uso de tecnología y protección de propiedad intelectual dentro de los museos? ¿En qué espacios se podría apostar por el uso de la tecnología? ¿Cuál sería el fin a futuro del uso de tecnología? Es decir, cuál va a ser su objetivo dentro de la organización cultural.

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, al realizar un primer análisis de los resultados arrojados, se hizo evidente la necesidad de contar con datos duros que pudieran mostrar si la presencia de tecnología en las exposiciones incidía en el tráfico de visitantes y que éste a su vez pudiera afectar la sustentabilidad financiera, por lo que se realizó un análisis inferencial del Estadístico anual de museos 2016- 2018 del INEGI, transformando la metodología de investigación a mixta con un diseño exploratorio secuencial con modalidad derivativa (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

En donde las variables independientes fueron: la presencia de elementos multimedia en estas organizaciones, el personal de museografía, el tamaño de los espacios y la antigüedad de estos; mientras que la variable dependiente fue el número de visitantes en exposiciones permanentes, la cual, a su vez, podría incidir en la sustentabilidad financiera. En la figura 5.1. puede observarse el nuevo diseño metodológico mixto.

Figura 5. 1. *Diseño metodológico mixto de constructos y variables tecnológicas que inciden en la sustentabilidad financiera de un museo.*



Fuente: Elaboración propia.

5.2. Instrumentos.

Para la recopilación de datos cualitativos se empleó una entrevista semi estructurada con preguntas elaboradas a partir de los cinco constructos presentados, mientras que, para el análisis cuantitativo, se realizó un análisis estadístico inferencial sobre la base de datos “Estadística sobre Museos” del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que forma parte del programa de Registros Administrativos y Estadísticas Sociales, de los años 2016 y 2018.

Las herramientas que se plantearon para la obtención de resultados varían por la etapa del desarrollo del plan tecnológico, todas ellas basadas en la literatura de Sampieri, Fernández y Baptista (2014). Para la metodología cualitativa se eligieron las siguientes:

- Aplicación de entrevista semi- estructurada con la encargada del Museo de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Autónoma de Querétaro *XIMHAI*. La razón para la elección de la entrevista semi- estructurada fue que, al tener un acercamiento inicial con la gestora, se deseaba conocer acerca del proyecto, las expectativas y deseos a futuro, dejando margen para preguntas que pudieran surgir durante la entrevista.
- Realización de entrevista semi- estructurada a gestores de muestra de museos específicos en México. La razón por la cual se determinó que sería la entrevista semi- estructurada la herramienta a utilizar en esta sección fue con la intención de dar espacio para formulación de preguntas relevantes con la investigación pudieran resultar a través de las respuestas de los especialistas, que dieran espacio a nuevos enfoques sobre la gestión tecnológica en estos espacios.

En la tabla 5.2. se puede ver a mayor profundidad el concepto teórico que dan Sampieri Fernández y Baptista (2014) sobre las herramientas, y su objetivo en cada etapa.

Tabla 5. 2.

Herramientas de investigación y su uso de acuerdo con la etapa de investigación.

Herramienta	Concepto teórico	Objetivo
Entrevista semi-estructurada.	De acuerdo con Sampieri, Fernández y Baptista (2014) en la entrevista semi-estructurada “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información” (p. 403).	El resultado de esta herramienta generará una visión sobre el uso de tecnología en museos nacionales y el conocimiento sobre el proceso de creación de plan tecnológico.

Elaboración propia.

Con respecto a la investigación cuantitativa se recurrió al uso de información contenida en la base de datos de “Estadística sobre Museos” elaborada anualmente por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que forma parte del programa de Registros Administrativos y Estadísticos Sociales, de la cual se tomó una muestra de 98 observaciones de una población total de 1035 museos nacionales, de los años 2016 y 2018.

5.3. Población y muestra.

La población estuvo compuesta por 1035 museos nacionales, que son, el total de estos espacios (INEGI, 2018) y a través de una muestra por conveniencia se seleccionaron a seis para el análisis cualitativo, tomando en cuenta factores como uso de tecnología en sus instalaciones para las exposiciones, su adscripción institucional, su ubicación geográfica y su reputación, las cuales resultaban

relevantes para el presente estudio, quedando seleccionados el Museo Nacional de Antropología, el Museo *XIMHAI*, el Museo Universum, el Museo Interactivo de Economía (MIDE), el Papalote Museo del Niño y el Museo de Ciencias del Cráter de Chicxulub.

Mientras que, para el análisis cuantitativo, primeramente, se solicitaron a los administradores de los museos entrevistados datos duros relacionados con el número de usuarios registrados en sus instalaciones, así como en exposiciones en las que fueron utilizadas herramientas tecnológicas, sin embargo, ninguna institución contaba con ellos, por lo que se hizo una búsqueda en internet sobre estadísticas de museos, y se obtuvo la “Estadística sobre Museos” del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que forma parte del programa de Registros Administrativos y Estadísticas Sociales, la cual arrojó un total de 1035 museos nacionales, y se seleccionaron únicamente museos de ciencia, quedando un total de 98 observaciones, de los años 2016 y 2018.

De estos datos se seleccionaron las variables, visitantes en exposiciones, servicio audiovisual en las salas de exposiciones, temática, periodo de tiempo en que el museo fue aperturado para el cual se dio un espacio de 11 años por cada grupo, superficie de construcción y personal dedicado a la curaduría de las exposiciones, es decir, personal de la institución que se dedican a organiza y desarrolla las exposiciones dentro de estos espacios, estas variables fueron sometidas a un análisis de correlación lineal, con la finalidad de determinar si existía o no una relación estrecha entre el uso de tecnología dentro de las exposiciones con el tráfico en estos espacios y por lo tanto determinar si la realización de un plan tecnológico con los constructos mencionados anteriormente para el Museo de Divulgación de la Ciencia de la UAQ: *XIMHAI*, sería de utilidad además de poder responder a las preguntas de investigación planteadas.

6.4. Procedimiento

Primeramente, en el mes de noviembre de 2019 se realizó la entrevista a la encargada del Museo de Divulgación de la Ciencia *XIMHAI*, para conocer el objetivo

en la incorporación tecnológica, así como el presupuesto financiero, disposición para protección de propiedad intelectual y expectativas.

Segundo, entre los meses de noviembre y diciembre de 2019 se realizaron entrevistas a través de llamadas telefónicas a un grupo seleccionado de administradores de museos, con la finalidad de conocer el uso y los avances que tienen estas organizaciones en incorporación tecnológica., así como al gestor cultural.

Tercero en el mes de febrero de 2020, de los documentos estadística de museos del INEGI se seleccionaron dos categorías: infraestructura y personal del museo, dejando fuera datos de los visitantes, posteriormente se seleccionaron las variables que mejor representaron a cada una de las variables dependientes e independientes de la investigación, quedando de la siguiente manera:

- Variable independiente. En un inicio se seleccionaron tres variables, la primera SERV_AUDIO referido a las áreas de exhibición audiovisual que ofrecen exposiciones con recursos multimedia; segundo "VISGUI_TIP" que es el tipo de recorrido que se hace por el museo apoyado de personal o uso de dispositivos especializados y finalmente SERV_INTVA referido a la presencia de salas interactivas o espacios multimedia que permiten aprender de forma interactiva. Sin embargo, dos de ellas quedaron descartadas, debido a que SERV_INTVA, no aparece en el año 2016 y VISGUI_TIP, debido a que se observó que todos los museos con áreas de exhibición audiovisual tenían esta variable, por lo que resultó no necesaria.
- Variable dependiente. La estadística del INEGI divide a los visitantes en dos variables VISIT_EXPO referido al número de personas que visitaron las exposiciones permanentes o temporales durante el año estadístico de referencia y VIST_EVEN, que hace referencia al número de visitantes en otros eventos. De estas se seleccionaron únicamente a los visitantes en exposiciones temporales y permanentes.

- Variables proxy. Se seleccionaron 1) dimensiones del museo, referida en cuatro categorías la primera fue SUP_CONSTR referida a la superficie total construida, SUP_TERR que es la superficie total del terreno, SUP_EXPPER, que representa la superficie de exhibición para exposiciones permanentes y finalmente SUP_EXPTM, que es la superficie de exhibición para exposiciones temporales; 2) Antigüedad, para la cual fue necesario agrupar a los museos en tres categorías 1987 y anteriores, 1988-2002 y 2003-2018; 3) Personal de investigación, curaduría, museografía y diseño se utilizaron HOM_RESG y MUJ_RESG referido al personal de la institución. Resguardo y registro de colecciones, HOM_INVEST y MUJ_INVEST referido al personal de la institución. Investigación y curaduría y finalmente HOM_MUSEO y MUJ_MUSEO, referido al personal de la institución, museografía y diseño.

Los datos obtenidos se analizaron a través del programa STATA.

Dirección General de Bibliotecas de la UAMQ

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. La perspectiva de un experto.

Desde la perspectiva del gestor cultural la tecnología, quien tiene una amplia carrera de más de 30 años en la gestión de organizaciones relacionadas con la cultura, implementar herramientas tecnológicas en los museos es “irreversible y necesario” (Gestor cultural, comunicación personal, 2019) en su opinión:

Ya no hay museo que se sustraiga de la necesidad de incorporar desarrollo tecnológico a sus exposiciones, porque los museos, tienen que estar muy atento al tipo de narrativas que quieren compartir en un guion museográfico, el público al quien va dirigido y como cada vez hay mayor interés de los museos en atender población infantil y juvenil, pues evidentemente su desafío tiene que pasar por la tecnología; que es a través de la cual, los niños y jóvenes pueden descifrar e interpretar nuevas narrativas museográficas. Gestor cultural, comunicación personal (2019)

Y mencionó un caso de aplicación en el que a pesar de que podría pensarse que el tema es árido y aburrido, los gestores han logrado que sus exposiciones sean extraordinarias. Sin embargo, también dijo que es consciente de que:

Los desarrollos de los museos todavía no están a la altura de lo que deben desarrollar tecnológicamente, yo creo que hay pendientes en términos de que todavía hay discursos museográficos muy obsoletos, discursos museográficos vetustos, que ya, que no logran atraer el interés de la gente. Gestor cultural, comunicación personal (2019)

Y con ellos surgen nuevos retos, como el salir a buscar a las calles a su público en lugar de esperar a que esta encuentre a los museos, probar nuevas formas de vinculación como es el muralismo callejero y finalmente pero no menos relevante incursionar en una alfabetización museográfica, en donde se generen “aliados y cómplices de barrio, de colonia, aliados como institución, en lugar de que

se obliguen a los niños a ir a una exposición para copiar cédulas con textos áridos y absurdos para ellos” (Gestor cultural, comunicación personal, 2019).

Lo que haría de la tecnología en los museos un aliado, ayudando a que estas organizaciones alcancen sus objetivos organizacionales, logrando hacer que la audiencia se sienta más conectada con el contenido de las exposiciones, migrando de presentaciones antiguas como pueden ser el uso de información estática a una más interactiva a través del uso de por ejemplo aplicaciones o pantallas interactivas y disminuyendo la brecha existente entre estos espacios, aunque claro, no debe entenderse a la tecnología como el centro, sino como “el medio, cuyo objetivo tiene que ser la vinculación del museo con la gente que habita alrededor del museo, con los visitantes que llegan a estos lugares con salir a otros lugares a hacer alianzas con otros museos” (Gestor cultural, comunicación personal, 2019).

Pero también el considerar a la tecnología desde dos sentidos, el primero como:

Un medio para generar una medición que te permita evaluar, porque si no hay medición no puedes tener una visión prospectiva, ni la posibilidad de mejorar tus errores, tus equivocaciones, de superar tus limitaciones, y que esta medición sirva, en el registro de la experiencia del público en el museo- y el segundo -el apoyo tecnológico para la vinculación del discurso museográfico con el público de manera que el recorrido más que un, sumario de cédulas aburridas y obsoletas se convierta en una experiencia de tacto, olfato, gusto, eh audición por todos los sentidos tiene que vivir la experiencia museográfica de manera que la tecnología juegue un papel importante. (Gestor cultural, comunicación personal, 2019)

Y para que esto suceda de acuerdo con el gestor cultural, es importante que se tenga una planeación correcta, desde las personas que organizan las exposiciones y le dan dirección a la organización es decir que:

Primero va el museo encabezado por personas que conceptualizan, que diseñan, que definen de una manera eh, moderna, actualizada, interesante,

pertinente y ya después la tecnología viene a ofrecer herramientas, viene a ofrecer medios para que esto sea posible, la tecnología en sí misma, bueno no podría ser utilizada con la pertinencia y la inteligencia con que se requiere. Gestor cultural, comunicación personal (2019)

Y al tener a este personal que tiene la formación adecuada y suficiente, al igual que la formación de los públicos podría resolverse una gran problemática a la que se enfrentan muchos museos nacionales que es el recorte presupuestario al poder conseguir los recursos de la iniciativa privada, además de la generación de estrategias que acompañen al proyecto que tenga “claridad, fundamentación, coherencia, estructura, eh, una estructura conceptual, metodológica y operativa clara, bien presupuestada, teniendo eso lo demás se va gestionando, se va construyendo y la tecnología pues nos va ofreciendo herramientas para todo el proceso” (Gestor cultural, comunicación personal, 2019)

Finalmente, con respecto a la prospección del uso tecnológico y la sustentabilidad financiera el gestor encuentra viable la prospección de tecnología su respuesta fue un sí definitivo, si logra tener un presente y gestionarse correctamente, debido a que:

Los lenguajes de niños y jóvenes son cada vez más digitales, y va a predominar todavía durante muchos años va a ser el lenguaje digital y eso supone:

Saber hacer compatible el discursos museográfico con el lenguaje de niños y jóvenes -y que en algunos lugares- ha logrado hacer atractivos a la visita los contenidos para que la gente los visite, entonces esto evidentemente eh, se traduce en mayores ingresos”- que no necesariamente se traduciría en absoluta independencia financiera, debido a que- los museos mexicanos no son como los museos de Estados Unidos en donde los museos viven de sus taquillas a quien no podríamos dejar a los museos a la buena del mercado vía taquilla porque tronarían, dado que, un museo requiere de mucho presupuesto en materia de investigadores, de curadores, de personas de seguridad, de traslado de piezas, de cuidado, restauración, conservación, etcétera, es muy costoso la vida de un museo, un

museo que produce evidentemente, que tiene investigadores, que tiene restauradores, curadores, etcétera. Gestor cultural, comunicación personal (2019).

Con la perspectiva del gestor cultural en el uso de la tecnología la siguiente etapa, consistió en conocer a través de los museos seleccionados el tipo de herramientas tecnológicas utilizadas, los usos, si existía una metodología en su incorporación y uso y finalmente si encontraban en ello algún tipo de relación con la sustentabilidad financiera de estos espacios.

6.2. El estado actual en el uso de tecnología en los museos nacionales.

Después de realizar las entrevistas y obtener los resultados se decidió separar la información obtenida entre los constructos dependientes, es decir, aquellos que forman parte del plan tecnológico como las necesidades, cultura, vigilancia y prospectiva tecnológica, analizando las respuestas más comunes tanto en lo que está realizando como lo que no; y en el constructo independiente, es decir, en la sustentabilidad financiera.

6.2.1. La cultura, necesidades, vigilancia y prospectiva tecnológica en los museos.

Con respecto al uso y aprovechamiento de la tecnología en estos espacios no existió una respuesta común, y las respuestas se dividieron entre aquellos espacios que encuentran la tecnología, alguna utilidad, para:

“Difundir, y resguardar las colecciones” Informante AH (comunicación personal, 2019)

“Ser un medio, para nuestro público, que tienen entre 15 y 22 años, ya que son públicos que tienen un amplio conocimiento de la tecnología, y dependiendo de cómo la presentes se convierte en parte del lenguaje, de la herramienta de comunicación y te involucras tú como visitante” Informante M (comunicación personal, 2019)

“Ayuda en la experiencia del visitante, durante y después de su visita al museo y buscamos además que la tecnología que implementamos sea inclusiva, es decir, que sirva para los visitantes con capacidades diferentes” Informante U (comunicación personal, 2019).

Aunque también se encontraron casos opuestos, en donde la implementación de herramientas tecnológicas tuvo resultados negativos:

“Hace cinco años hubo una renovación integral del museo, y sólo se dejaron el 10% de sus exposiciones originales de 2003 y apostamos muchísimo en unas partes del museo en el uso de tecnología, entendiéndolo como audiovisuales, como pantallas con interactivos y también se aspiró a tener una tecnología que permitiera identificar los flujos de visitantes hacia el interior del museo y cuáles eran las exposiciones donde pasaban más tiempo, desafortunadamente esta tecnología tuvo varios problemas al ser implementada, como no tener un diseño lo suficientemente fuerte para sostener lo que se buscaba, pero también vimos que en nuestro caso la gente viene a manipular objetos, a interactuar con otras personas, por lo que estar frente a un monitor no es la experiencia más exitosa” Informante P (comunicación personal, 2019).

Para lograr estos fines, las herramientas más usadas son, por una parte en el espacio digital las redes sociales y plataformas educativas las cuales todos los museos tienen a su disposición, mientras que en los espacios físicos las herramientas utilizadas variaron de acuerdo al objetivo de la institución, los recursos propios y prestados por empresas privadas, y se emplean para homologar el uso de herramientas tecnológicas con herramientas tradicionales, a través del uso de kioscos interactivos, códigos QR, beacons, pero estas no son necesariamente propiedad de los museos, de acuerdo con se han ayudado de donaciones para exposiciones temporales a través de:

“Dispositivos de inteligencia artificial como Siri, como Cortana de algunas empresas por ejemplo de IBM también son puestas, para que nos lean las cédulas, interactúen con los visitantes. También hemos puesto en algunas exposiciones

temporales y en permanentes los códigos QR que te llevan a las fichas técnicas de las piezas o te llevan a sitios este, internos para una mejor explicación de algún tema en particular”. Informante H, (comunicación personal, 2019)

“Tabletas en las salas del Universo y Extinciones Masivas, Visores de Realidad virtual *Oculus Go* en la sala de extinciones masivas y contamos con una red inalámbrica tipo *Mesh* para dotar de internet a todo el complejo, las proyecciones utilizan una *smartbox* para transmitir los videos en lugar de un USB o DVD y contamos con 2 quioscos con marcos infrarrojos en la sala del Universo” Informante CC (comunicación personal, 2019).

Y un caso en particular destacó, debido al uso de no sólo bases de datos o uso de alguna herramienta adecuada a la exposición, sino que en conjunto de la empresa privada se realizó la construcción de “un laboratorio de desarrollo tecnológico, que logrará entender la experiencia del visitante, antes, durante y después de la visita al museo” Informante U (2019) quienes también reciben ayuda de empresas particulares como Samsung, Panasonic entre otras. Desafortunadamente, no todas las experiencias en el uso de tecnología son las adecuadas, ya que debido a fallas técnicas de los software utilizados afectaron las experiencias y calidad de las visitas, por lo que terminó utilizándose sólo como “buzones de comentarios a través del uso de tabletas que le permiten al área de evaluación y conocimiento del visitante para hacer estudios de público” Informante P (2019) y en salas de exposiciones, para grandes grupos a través de “la mega pantalla o en el domo digital que es una experiencia que, es inmersiva porque tiene el formato de una domo y en estos casos la experiencia es bastante positiva” Informante P (2019).

Sin embargo, en ninguno de los museos, existe un presupuesto específico para estas herramientas, es decir, los entrevistados expresaron que, si bien, existe un presupuesto para mantenimiento de las exposiciones y sueldos, no se cuentan con un presupuesto específico para estas herramientas, ni desarrollo de contenido, sino que este se destina de acuerdo con el proyecto que se esté realizando.

Y a pesar de que podría pensarse que los museos siguen una metodología específica para el uso de estas herramientas que se han de implementar, sólo dos de ellos reconocieron cuentan con una metodología constante, la primera de ellas consiste en coordinar a su equipo de investigación, así como los desarrolladores de diseño gráfico y en conjunto con equipos multimedia:

“Generamos lo que denominamos la experiencia del visitante, es decir, ya tenemos claros los temas, ya tenemos claros los mensajes, qué queremos decir, qué queremos conseguir de las personas, cuál es la mejor manera de contar esa historia, y de que la persona perciba ese mensaje, oyendo, acercarnos a su vida cotidiana, posteriormente se reúne todo el equipo y decimos la historia que se va a contar y cómo es que será contada, si sería mejor contada en tres pantallas donde una vaya a contar una historia y la siguiente una decisión es otra historia, o, una proyección inmersiva que te rodee y se proyecte sobre ti, como dependiendo de qué queremos que el visitante haga, queremos que sea una experiencia muy física y posteriormente damos seguimiento a través de los guías para tomar nuevas decisiones en caso de ser necesario” Informante M (2019).

Y la segunda se basa en un proceso similar ya que “en el museo contamos con personas con diferentes formaciones, y entre todos planeamos la mejor forma de presentar las exposiciones” Informante U (2019), y un tercero dijo que se realizó únicamente un proceso similar, cuando se dio la renovación de las exposiciones, pero en el caso de que se acerquen a la institución con alguna propuesta debe ser aprobado por todo el equipo debido a que su público “al ser niños de ciertas edades, no necesariamente todos tienen acceso a esta tecnología en casa, considero que es un grupo específico de niños el que lo puede tener, entonces necesitamos a alguien en operación y al mismo tiempo nos lleva a tener una experiencia uno a uno” Informante P (2019).

El resto de los museos no sigue una metodología específica, sino que, o bien adaptan tecnología prestada a sus exposiciones o tienen proyectos temporales en los cuales son asesorados por consultorías externas, como fue el caso de uno de

los museos y que generó una experiencia fallida, lo que trajo consigo resistencia hacia la tecnología en estos espacios.

Con respecto a las problemáticas que genera el uso de la tecnología en los museos relacionada con la cultura tecnológica es la barrera del personal ante la resistencia en la incorporación y uso de tecnología, ya que “Existen barreras en ambos sentidos, tanto para lo nuevo como para lo tradicional, sin embargo no hay que ser de ninguna de las dos, ni desechar todo lo viejo como para aceptar los nuevos cambios” Informante U (2019), algunos otros comentaron que debido a experiencias fallidas o a las percepciones de los colaboradores acerca de la tecnología existe un rechazo a su incorporación, lo que puede frenar la innovación. El resto de los entrevistados dijo que no han encontrado ningún tipo de rechazo por parte del personal hacia el uso de la tecnología dentro de los museos que dirigen.

Con respecto al registro de propiedad intelectual, los entrevistados respondieron que es protegida en su totalidad por las instituciones o a través de alguna dependencia, y que esto depende de la constitución administrativa de la entidad, quedando en resguardo del museo, pero en ninguno de los casos las exposiciones o material creado por la institución se renta, sino que este se comparte con la comunidad de colegas y escuelas.

Respecto a vigilancia y prospectiva tecnológica las respuestas fueron divididas nuevamente, la mitad de ellos comentaron que tienen una relación más cercana con otros museos:

“Nosotros tenemos muy buena relación con otros museos, tratamos muy de cerca con los museos sobre todo con los del centro histórico porque son una comunidad que siempre tratamos de darles salida al centro histórico de nuestra ciudad que es nuestra comunidad más cercana, este y todo el tiempo estamos a parte de nuestra labor, digo además que de tenemos una gran relación con otros museos y estamos en constante comunicación” Informante M (2019).

“El museo les brinda (a exposiciones de otros museos) las facilidades, ahí es coaching con nosotros” Informante AH (2019), también a través de la participación anual “En un taller internacional y también formamos parte de la Asociación Nacional de Museos Nacionales donde nos alimentamos de las experiencias de otros participantes” Informante U (2019) o “En algunos proyectos en la comunidad de museos” Informante CC (2019) y sólo uno comentó no tener una relación tan cercana con los demás museos y que “generalmente (los acercamientos) suceden con esos que coincidimos en algunos foros” Informante P (2019).

Finalmente, respecto a la opinión profesional sobre la continuidad en el uso de tecnología a futuro y la competitividad o ayuda en el financiamiento que pueden generar las herramientas tecnológicas hacia estos espacios, las respuestas para lo primero fueron uniformes, al coincidir en que el uso de tecnología tendrá un camino largo, en específico para las exposiciones, debido a la tendencia de uso entre las generaciones más jóvenes, mientras que la relación sobre ingresos y tecnología resulta más complejo de determinar una respuesta unificada, debido a que el museo no suele concebirse como una organización de la que pueda hablarse de competitividad ya que:

“El museo no se rige por ser competitivo o no, somos una institución educativa, no competimos con otros museos... el principal objetivo del museo de antropología es difundir de manera gratuita el conocimiento y la educación de las exposiciones arqueológicas y etnográficas de nuestro país, entonces su misión no es como competir, como ganar, sino al contrario es como difundir... debido a la cantidad de visitantes diarios sería difícil medir la cantidad de personas en cada exposición ya que es de entre 20,000 a 25,000 en un día domingo” Informante AH (2019).

Por otra parte, algunos de los gestores, aunque no lo contemplan como una organización cuya función principal sea la de generar ingresos, el uso de tecnología sí puede resultar en un caso exitoso:

“Debido a nuestro presupuesto y producto, y la gente se siente segura para establecer diálogo y conversaciones, pero honestamente no siempre le atinamos, pues sí nos ha generado que la gente venga y nos ha generado que nos convirtamos en un referente más que nada y que nos busquen, este como nuestro modelo no sólo por el uso de la tecnología, sino por cómo, cómo la tecnología no es un fin, y cómo hemos abordado todas las herramientas de comunicación, con la tecnología, el diseño gráfico, para generar realmente la experiencia, eh pero a veces no le atinamos y entonces no vienen, porque no le gusta a la gente, y lo critican y está bien, no es algo mal, o sea, claro que siempre queremos tener más visitantes, no, no meramente por las razones financieras, sino porque nuestra misión es de impacto social” Informante M (2019).

Y se apoya por un tercer entrevistado al decir que la tecnología claramente genera competitividad para estos espacios que el impacto principal es evidente en las redes sociales, pero que la tecnología puede generar competitividad “desde las nuevas formas de comunicar y las herramientas, nuestro objetivo es comunicar la ciencia para que la sociedad tome mejores decisiones, sin embargo, lo que se busca con esta competitividad es que la gente llegue a los museos para enriquecer la cultura científica” Informante U (2019).

Aunque ninguno de los espacios, pudo demostrar con cifras este último punto, queda abordar desde el análisis de la metodología cuantitativa, si la tecnología tiene algún impacto positivo en la sustentabilidad financiera a través de ingresos en la taquilla o incremento de tráfico.

6.2.2. Sustentabilidad financiera de los museos

Al conjuntar estos elementos para saber si el uso de herramientas tecnológicas en un museo generan un impacto significativo en el tráfico, que a su vez impactaría en taquillas y por ende en la sustentabilidad financiera, esto resultó ser un tema sensible, debido a que los entrevistados remarcaron, que estas instituciones no tienen como finalidad medir la rentabilidad en estos espacios por lo

que esto no se mide, al igual que ocurrió al preguntar si el uso de tecnología apoyaba en el incremento de tráfico y tiempo dedicado a cada exposición. Aunque los entrevistados coincidieron en que ven mayor número de personas en exposiciones con alguna novedad tecnológica que apoya el discurso, no se mide por que excede la capacidad humana o bien no se llevan registros.

Debido a las cuestiones anteriores fue que se realizó el análisis estadístico de museos de la base de datos del INEGI de los años 2016 y 2018.

6.2.3. Tecnología en los museos y su impacto más allá de la conexión con el usuario.

Primeramente, se realizó un análisis general de la relación de variables como el año de creación, el tamaño del museo, la temática, el número de exposiciones temporales y permanentes contra el número de visitantes, es necesario aclarar, que el número de visitantes entre 2016 y 2018 no tuvo una variación relevante, debido a que, el porcentaje de variación entre ambos años fue proporcional al crecimiento poblacional, de un 3.7%, es decir, que la probabilidad de que los visitantes regresen a estos espacios de una primera visita es baja.

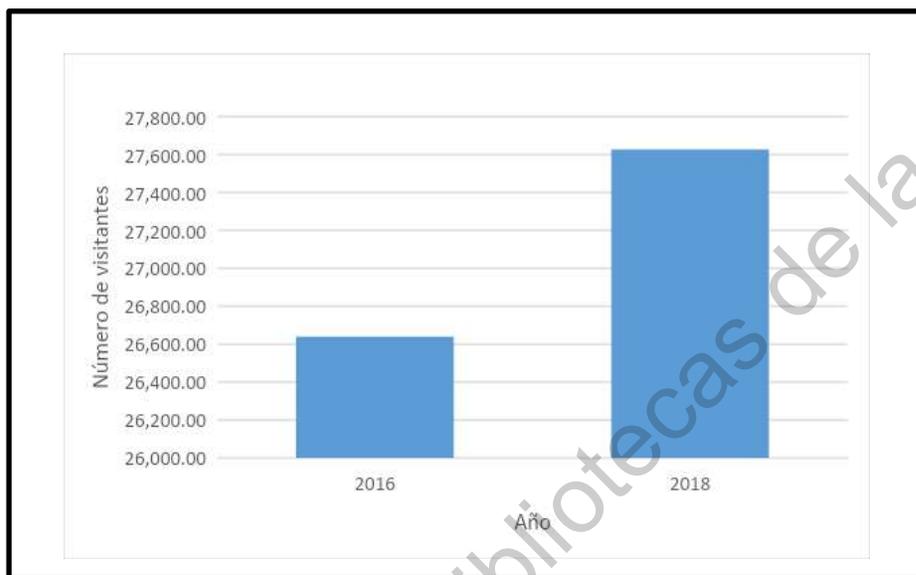
Tabla 6. 1.

Número de visitantes en exposiciones y respectivas variaciones entre 2016 y 2018.

Año	visit_expo
2016	26,639.23
2018	27,626.01
Aumento (%)	3.7%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. 1. Número de visitantes en exposiciones y respectivas variaciones entre 2016 y 2018.



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la relación a la relación de visitantes que pudieran influir en el tráfico de visitantes a estos espacios, y que se han mencionado con anterioridad, se encontró que los museos con tema de ciencia y tecnología reciben 23% más visitantes en comparación con otras temáticas, como puede verse en la figura 6.2.

Tabla 6. 2.

Relación temática con número de visitantes.

Tema	visit_expo
Otro	26,761.08
Ciencia y tec	32,966.30
Aumento (%)	23.2%

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. 2. Relación temática con número de visitantes.



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la relación que existe entre el número de visitantes con la superficie de la organización, se realizó una correlación de Pearson, para medir la relación que existe entre la superficie construida con el número de visitantes, siendo esta de 1, es decir, que la correlación es directamente perfecta, por lo que, entre mayor superficie, el número de visitantes también incrementa como pueden verse en las tablas 6.3. y la figura 6.3.

Tabla 6. 3.

Relación superficie con número de visitantes.

sup_constr	visit_expo
250	19,504.42
500	20,751.61
750	21,998.80
1000	23,245.99
1250	24,493.18
1500	25,740.38

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. 3. Relación superficie con número de visitantes.



Fuente: Elaboración propia.

Para la variable, año de creación se decidió apostar por el agrupamiento de los museos dentro de tres grupos, el primero, concentró a los museos con apertura en 1987 y años anteriores, el segundo grupo reunió a los museos de 1988 a 2002 y el tercero de 2003 a 2018, de acuerdo con las estimaciones de visitantes de los museos de ciencia y tecnología, con respecto al año de creación, aquellos agrupados en la primera categoría mostró un mayor número de visitantes, los cuales suelen ser también los que tienen mayor superficie. En la tabla 6.4. y figura 6.4. se puede ver esta relación

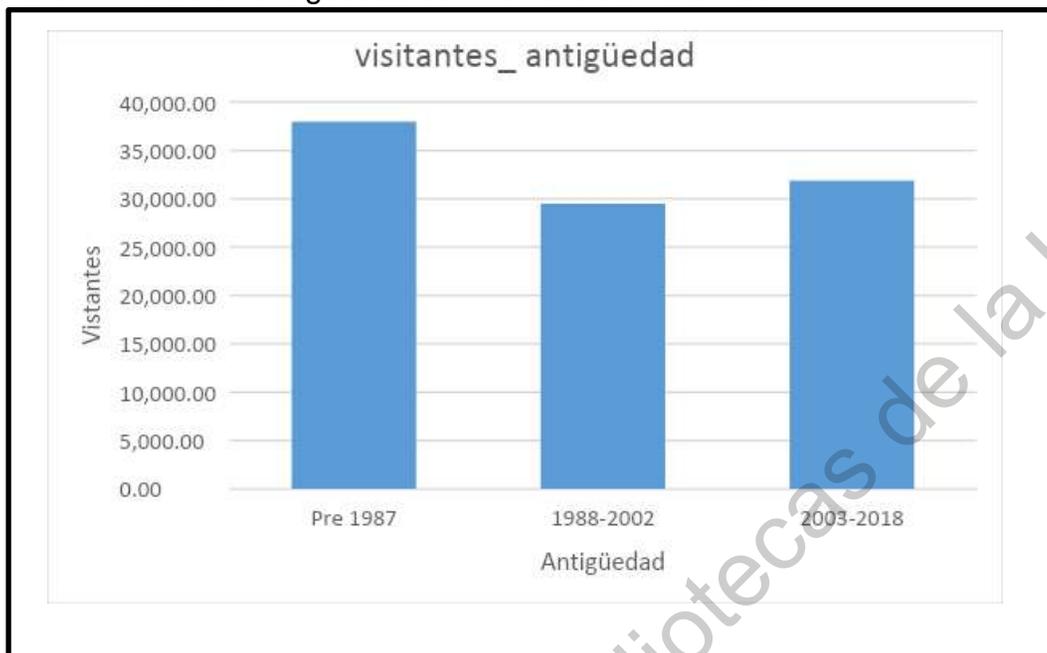
Tabla 6. 4.

Relación antigüedad con número de visitantes.

Creación	visit_expo
Pre 1987	37,979.82
1988-2002	29,463.12
2003-2018	31,880.99

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. 4. Relación antigüedad con número de visitantes.



Fuente: Elaboración propia.

Al hacer un análisis sobre las variables relacionadas a herramientas tecnológicas contenidas en la base de datos del INEGI y que tienen relación con los datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas a los expertos se determinó que las variables que podría tener una relación fueron: el uso de elementos multimedia, y de la categoría personal se eligieron museografía, investigación y resguardo.

En el cuadro 6.9 puede observarse que, de la totalidad de museos de ciencia, aquellos que cuentan con ello tienen una relación directa con el aumento de visitantes en 21% y una correlación de Pearson de 1 directamente perfecta, respecto a aquellos que no lo tienen, además en la tabla 6.5. y figura 6.5. se puede ver quienes tienen cinco personas en la función de museografía aumenta 1.7 veces el número de visitantes y con el doble de personal en esta misma área se atrae al doble de visitantes que aquellos que no cuentan con personal en el área de

museografía, mientras que la correlación de Pearson es de 0.99, es decir que mantienen una correlación directa, como se muestra en la tabla 6.6 y figura 6.6.

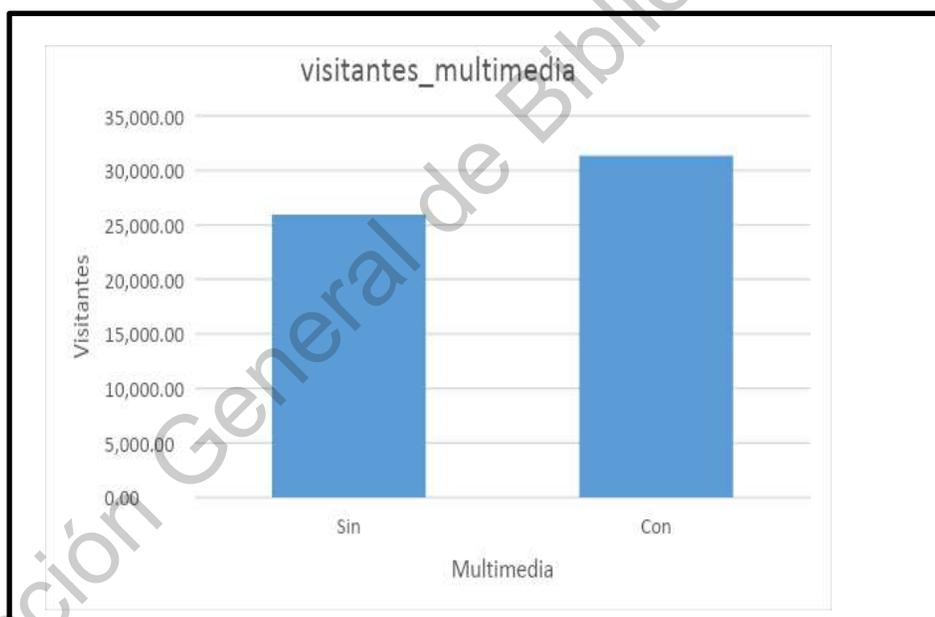
Tabla 6. 5.

Relación de museos de ciencia entre el número de visitantes en exposiciones permanentes con la presencia de elementos multimedia.

serv_audio	visit_expo
Sin	25,924.62
Con	31,346.55
Aumento (%)	21%
Correlación de Pearson	1

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. 5. Comparativa Museos de ciencia: visitantes en exposiciones permanentes con y sin elementos multimedia.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. 6.

Relación de museos de ciencia entre el número de visitantes en exposiciones permanentes con el número de personas que trabaja en museografía.

Personal Museografía	visit_expo	Veces
0	21,181.26	
5	35,139.36	1.7
10	47,609.99	2.2
Correlación de Pearson		0.999472468

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. 6. Museos de ciencia: relación número de visitantes en exposiciones permanentes y personal que trabaja en museografía.



Fuente: Elaboración propia.

Estas cifras validan la hipótesis inicial acerca de la relación entre tecnología y visitantes, debido a que aquellos que no cuentan con servicios audiovisuales

mostraron un total de 25,924 visitantes contra 31,346 visitantes, es decir un 21% de diferencia, y de estos aquellos que cuentan con más personal en el área de museografía tienden a aumentar su número de visitantes, con un coeficiente de Pearson de entre 0.99 y 1.

Ahora que se ha determinado la correlación existente entre el uso de tecnología, y el tráfico en los museos, además de conocer cuál es el uso que se da en otros museos, las herramientas más utilizadas, así como las principales problemáticas que puede representar la incorporación y manejo de tecnología queda mostrar las líneas futuras de investigación, y en un capítulo siguiente la propuesta para el museo *XIMHAI*.

Discusión de los resultados

De acuerdo con la información obtenida a través de las entrevistas realizadas a los gestores y el análisis realizado a partir de la base de datos “Estadística sobre museos” elaborada anualmente por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que forma parte del programa de Registros Administrativos y Estadísticos Sociales y la expuesta por diversos autores en el marco teórico.

Primeramente Cano, Velázquez y Celaya citados en Iglesia (2018) y Pop y Borza (2016) decían que el uso de cualquier organización se traduce en ayuda para el alcance de sus objetivos organizacionales y los museos no son la excepción a ello, ya que ésta ayuda en la mejora de la experiencia del usuario, además de disminuir la brecha física existente entre públicos potenciales y éstas organizaciones a través del uso de diversas herramientas tecnológicas como son las redes sociales, las plataformas educativas y documentos digitalizados, y esto se comprobó en las entrevistas primeramente con el gestor cultural gestor cultural, y posteriormente con los gestores de los museos entrevistados quienes en su mayoría mencionaron que la tecnología implementada en sus exposiciones sirven para comunicar con el público, en especial con el joven (P. Salgado, 2019), lograr sus fines institucionales como el de difusión y resguardar la colecciones (M.A. Soto, 2019).

Aunque estas herramientas deben ser adecuadas como lo mencionaba AC/E (2017) las herramientas deben ser pensadas de tal manera que de información que el visitante no encontrará en las exposiciones con el fin de maximizar las experiencias del usuario, adecuada al espacio de lo contrario podría resultar en una experiencia terrible para la institución y su público, como sucedió con Trujillo (2019) en donde los resultados fueron negativos, debido a que la tecnología tuvo varios problemas al ser implementada, como el no tener un diseño lo suficientemente fuerte para sostener lo que se buscaba y no hacer las exposiciones de tal forma que el usuario pudiera interactuar e involucrarse.

En cuanto a los beneficios que menciona Iglesias (2018) como institución que pueden tener a través del uso de tecnología, como es la obtención de datos para la mejora de exposiciones futuras, pudo observarse en el caso de tres de estos museos, en la que a través de la gestión del conocimiento generado a través del análisis de comentarios dejados a través de tabletas que funcionan como buzones, o de la interacción que tienen los visitantes y son transmitidos a los guías, las organizaciones que logran adecuarlas pueden comprender mejor a sus usuarios, aunque ninguna de ellas ha podido aún hacer una recopilación de datos en tiempo real y específico de las exposiciones, el tiempo promedio de estadía en cada una y el tráfico.

Respecto a las diversas etapas que plantean la primera propuesta por Sánchez y Álvarez (2005) que son: inventariar, vigilar, enriquecer, optimizar y proteger, aunque no se realicen en todas las organizaciones, sí destacan algunas al tener un control de las herramientas con las que se cuentan, la vigilancia de lo que otros museos están haciendo así como la asistencia a ferias y congresos nacionales o internacionales sobre uso de tecnología, como fue lo mencionaron P. Salgado (2019) y Guzzy (2019), aunque ninguno mencionó que realizara una evaluación, enriquecimiento y optimización con las herramientas sugeridas por los autores, sino que la evaluación y enriquecimiento de estos espacios y su posterior toma de decisiones se dan a través de la evaluación de la tecnología basada, en si logró comunicar y conectar con la audiencia, ya sea a través de los buzones o de

los guías y finalmente la etapa de protección intelectual, sí se da en todos los museos entrevistados.

La segunda propuesta para la creación del plan tecnológico realizado por Solleiro y Castañón, incluye el establecer los lineamientos corporativos que se seguirán u objetivos estratégicos, el planteamiento del propósito básico, los diagnósticos, escenarios y capacidades tecnológicas, la realización de objetivos y estrategias, la creación de modelo tecnológico, el análisis de la organización, los recursos y capacidades para innovar, el análisis de consistencia toma de acciones estratégicas y la etapa final de seguimiento y control, podría decirse que se realizan en parte, pero no en todos los museos y no de una forma minuciosa, debido a que este procedimiento debe realizarlo personal del museo que no necesariamente se dedican de forma exclusiva a la gestión tecnológica, sino que participan museógrafos, curadores, gestores de experiencias o directores de museos.

Con respecto a la metodología seguida para la incorporación y evaluación tecnológica propuesta por Alexander (2019) y aplicado en la sala de exposición uno en el Museo de Arte de Cleveland contempla, la lluvia de ideas, la formulación de estrategias de acuerdo con los objetivos institucionales, la implementación y seguimiento, sólo algunos de estos museos siguieron un procedimiento similar, en el que diversos miembros de diferentes equipos de trabajo del museo se reúnen para discutir las exposiciones a presentar, determinar los objetivos, analizar las tecnologías que han utilizado con anterioridad y que han sido exitosas, implementarlas y a través de sus buzones digitales o guías si están logrando o no su objetivo y de ser o no ser así, anotarlos y hacer los cambios necesarios para evitar que se repitan en posteriores exposiciones.

Finalmente con respecto a la protección de propiedad intelectual, de las propuestas realizadas por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2013) como son derechos de autor, marcas, patentes y secretos comerciales, nombres de dominio y diseños industriales, los gestores de los museos dijeron que el material creador así como las exposiciones, quedan bajo la protección de las

instituciones que los dirigen, sin embargo, no se obtiene ganancia alguna a partir de ellos como se propone, sino que se comparte con grupos interesados, como pueden ser comunidades y escuelas, lo que de una forma u otra ayuda a la marca.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

CONCLUSIONES

Al inicio de esta investigación se plantearon tres preguntas de investigación, las dos primeras ¿Cuáles han sido los resultados en el uso de tecnología en exposiciones en otros museos? y ¿El uso de tecnología dentro de las exposiciones ha ayudado a otros museos en el incremento de tráfico? Los resultados apuntan en dos direcciones, el primero es que de acuerdo con el análisis cuantitativo, los museos con espacios multimedia y la existencia de personal dedicado a la museografía inciden directamente en el incremento del tráfico de visitantes, mientras que los resultados obtenidos a través de la entrevista con el gestor cultural y los gestores de los museos seleccionados muestran que en efecto, el uso adecuado de las herramientas tecnológicas pueden ayudar en la comunicación e interacción de los usuarios con los museos, pero que para ello es necesario considerar elementos tales como: el público, la naturaleza de los museos, el tipo de exposiciones, la inclusión de diversos integrantes de diferentes departamentos del museo, la discusión de ideas, la implementación y evaluación constante de si las herramientas están cumpliendo o no con su objetivo, y en caso de que no lo sea, tomarlo en cuenta para posteriores exposiciones, y que también la tecnología aplicada en el conocimiento del usuario, a través de encuestas sencillas presentadas a través de tabletas, puede ayudar en el conocimiento del público.

Estos resultados a su vez afirmaron la hipótesis alternativa: el uso de tecnología influye directamente en el tráfico del mismo, aunque deben considerarse las variables anteriormente mencionadas como es la existencia de museógrafos que diseñen estas exposiciones y que a su vez le den sentido y dirección al uso de tecnología, y también que exista un objetivo dentro de las exposiciones para la tecnología, no utilizarla, sólo porque es novedosa.

La tercera pregunta fue: En caso de que se haya observado una correlación con el uso tecnológico en las exposiciones y el incremento de tráfico en otros

museos ¿Qué elementos debe contener el plan tecnológico para el Museo de Divulgación Científica de la UAQ: *XIMHAI* para tener un resultado similar en este espacio? Basada en los resultados de entrevistas y el marco teórico, los elementos que debe contener el plan tecnológico serán:

- Objetivos tecnológicos, los cuales deben estar alineados no sólo con los objetivos estratégicos del museo, ya que, al formar parte de la Universidad Autónoma de Querétaro, debe contemplar la filosofía de esta institución. La contemplación de estos objetivos tecnológicos ayudará en la adopción de herramientas tecnológicas y su aplicación.
- Inventario de recursos tecnológicos. Que involucra la tecnología con la que cuenta el museo actualmente, pero también las que existen en el mercado y que pueden adaptarse bien para el cumplimiento de los objetivos institucionales.
- Vigilancia. Como lo mostraron algunos de los gestores de los museos entrevistados, es necesario que el gestor del Museo Universitario *XIMHAI* asista a ferias, congresos y busque adherirse a asociaciones, con la finalidad de conocer lo que están haciendo otros espacios en la adecuación de tecnología, y qué resultados está dando. Y también considerar herramientas que sirvan para que los gestores del Museo *XIMHAI* puedan conocer mejor las necesidades de su público, así como aquellas que tienen mayor tráfico.
- Evaluación y documentación. No sólo es necesaria la vigilancia, planeación e implementación de tecnología dentro de las exposiciones, sino que es fundamental que exista una evaluación para saber si la tecnología realmente está cumpliendo con su objetivo y de no ser así tomarlo en consideración para la realización inmediata de cambios y que sirva como referencia de experiencias futuras.
- Protección intelectual. A pesar, de que el objetivo del museo no es lucrar con la venta o renta de exposiciones, material audiovisual o desarrollo de algún software o juego de realidad aumentada creado dentro de la institución, sí es necesaria la protección intelectual del trabajo a través de la Universidad

Autónoma de Querétaro, ya que este material podría servir de referente cuando se preste a sectores interesados, como pueden ser comunidades o escuelas.

- Presupuesto. Es necesario determinar un presupuesto específico para tecnología dentro del museo, tanto de mantenimiento como de desarrollo o implementación.

Respecto a los objetivos de investigación planteados al comienzo de la investigación se propuso como objetivo general la generación de un plan tecnológico para el Museo de Divulgación de la Ciencia *XIMHAI*, para lo cual fue necesario realizar un diagnóstico de las necesidades tecnológicas y cultura en la organización, seguido de un análisis del uso de tecnología en los museos nacionales y el análisis de la correlación entre el uso de tecnología en exposiciones y el tráfico de museos, se cumplieron todos ellos, y en el siguiente capítulo se presenta esta propuesta, aunque con ciertas limitaciones debido a que en el apartado de vigilancia tecnológica no fue posible la asistencia a congresos, ferias o uniones a asociaciones de museos, con la finalidad de saber qué herramientas tecnológicas serán tendencia.

Una segunda limitación en el proceso de elaboración de este trabajo y como consecuencia en la propuesta de planeación fue la limitación de información existente, ya que si bien, existen casos de planes tecnológicos, no son usuales los planes tecnológicos para entidades sin fines de lucro como son los museos, y estos espacios además, no cuentan en su mayoría con bases de datos con datos duros acerca del tráfico en determinadas exposiciones, y una tercera limitación fue el acceso mismo a entrevistas con gestores y/o encargados de museos, y más complejo aún, poder encontrar personal que se dedique de forma exclusiva a la gestión de tecnología dentro de los museos, debido a que este trabajo se asigna a personal relacionado con creación de experiencias o gestores en general, quienes realizan una ardua tarea en la incorporación de estas herramientas tecnológicas dentro de las salas de exposiciones.

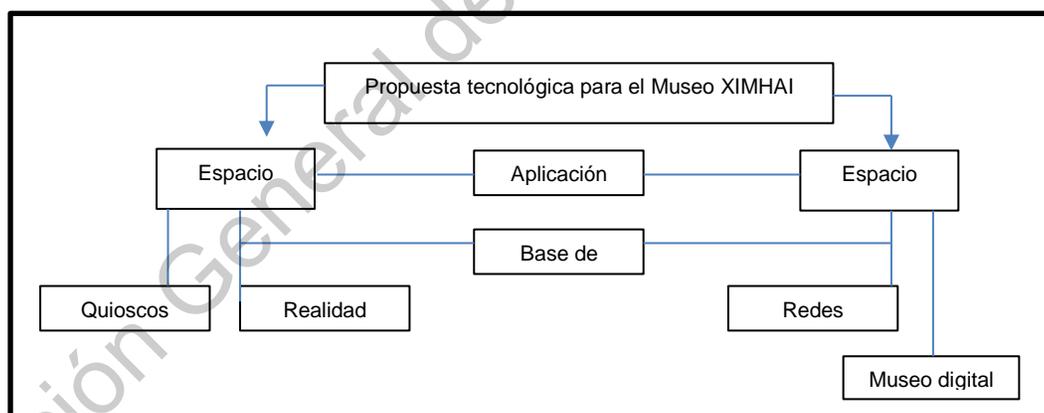
Debido a lo anterior para futuras investigaciones se recomienda ampliar el número de museos que se incluyen en la investigación, tanto a nivel nacional como internacional con la finalidad de tener diversas referencias en el proceso de planeación tecnológica dentro de los museos y saber cómo es que esta ayuda en el alcance de sus objetivos organizacionales, segundo ampliar las entrevistas realizadas a especialistas en el tema y miembros de asociaciones de museos, y de ser posible asistir a alguna feria o congreso relacionada con el uso de tecnología y los museos, con la finalidad de poder realizar un proceso de vigilancia tecnológica más exacto y acertado, y no únicamente por revisión de literatura e información recolectada a través de entrevistas y finalmente, para esta primera etapa, se incluyó sólo el desarrollo de una juego de realidad aumentada, y el pago de un museógrafo, por lo que con los resultados obtenidos en esta primera etapa, se deben cotizar la creación de los demás elementos como son la plataforma educativa y la aplicación móvil.

Dirección General de Bibliotecas de la UNQ

PROPUESTA DE PLAN TECNOLÓGICO

Tomando en consideración que el objetivo general de la tecnología dentro del Museo de Divulgación de la Ciencia del Museo UAQ: *XIMHAI* será acercar al museo con su público actual y mejorar la experiencia del usuario, que son niños de entre 6 a 12 años, se propone el uso de herramientas tecnológicas, primeramente considerar que en el espacio físico deben existir herramientas lúdicas, que permitan generar conocimiento de una manera divertida, en la que puedan ser participes tanto en grupos grandes como individuales, que también puedan ser inclusivas; y en el espacio online el uso de plataformas educativas que permitan complementar la información vista en las exposiciones físicas como el uso de redes sociales, con material adecuado para la interacción y que no sirva únicamente como medio de comunicación unilateral, ambos espacios, online y físico se muestra en la figura 1, posteriormente se escribe con mayor precisión los elementos que lo conformarán y en la tabla 2 los elementos de la aplicación móvil.

Figura 1. Plan tecnológico para Museo XIMHAI



Fuente: Elaboración propia.

1. Espacio digital.

El objetivo de las herramientas tecnológicas en el espacio online es reducir la brecha física existente entre los usuarios y posibles usuarios con el museo a través de

1) Redes sociales, cuyo trabajo consistirá en ser un medio de comunicación bidireccional con el público, es decir, que funcione como un espacio de interacción, información y difusión de la marca, considerando a los niños como consumidores finales y a los padres como intermediarios.

2) Museo digital, el cual deberá estructurarse de tal manera que sirva para quienes puedan visitar los espacios físicos y que la información que encuentren complemente la información vista en las exposiciones permanentes y temporales; y segundo que la información de las exposiciones físicas pueda encontrarse de una manera dinámica, por ejemplo recorridos virtuales o videos 360 con opción a VR, para disminuir la brecha existente entre los niños que no puedan visitar las instalaciones y mejorar la experiencia.

Además, esta plataforma educativa debe tener dos opciones importantes, la primera es la aceptación de donaciones, que ayuden a la organización en el cumplimiento de su misión: apoyar la educación y promoción de la ciencia para niños; y segundo la opción de poder adquirir boletos.

3) Aplicación móvil. Posteriormente el museo digital podría migrar a la creación de una aplicación móvil, cuya finalidad sea la de seguir educando con contenidos que sean de interés para los niños y que ligen además con opciones que puedan usar los padres, como una sección llamada ¿Cómo llegar? o bien hacer la compra de boletos en línea o registro para eventos gratuitos, y la conexión con exposiciones temporales o permanentes, opción de podcast para que los niños puedan escuchar contenido relacionado a las salas de exposición, y tengan información antes de llegar al museo y finalmente brindar la opción de evaluar experiencia, en exposiciones donde se utilice, con el fin de que funcione como herramienta de evaluación.

Tabla 1.

Propuesta de aplicación móvil.

Herramienta	Etapa de la visita en la que se encuentra el usuario.		Funciones
Aplicación móvil	Antes de la visita	Previa a la visita del museo	<ul style="list-style-type: none"> -Sección para revisar los horarios del museo. -Información general exposiciones nuevas. -Adquisición de boletos. -Localizar aparcamiento disponible. -Conocer lugares cercanos como restaurantes. -Podcast con temas relacionados a las exposiciones, permanentes o temporales.
	Durante la visita	En las salas de exposición.	<ul style="list-style-type: none"> -Juegos de realidad aumentada para los usuarios. -Guardar fotografías para compartir en redes sociales. -Evaluación de las actividades que se realizan en las exposiciones.

Fuente: Elaboración propia

El uso de estas herramientas facilitará la obtención y análisis de datos sobre la experiencia del usuario, es decir, desde conocer las secciones con mayor tráfico en el museo digital hasta las acciones realizadas dentro de la misma, con la finalidad de poder conocer el contenido que resulta de interés para, en un futuro replicar las experiencias positivas; al igual que con la futura aplicación móvil y finalmente las redes sociales ayudan en el conocimiento del público.

2. Espacios físicos. Debido a las respuestas obtenidas en las entrevistas, pero también al análisis de los datos estadísticos arrojados, la estructura de las exposiciones temporales y permanentes debe mantenerse en balance, debido a la naturaleza del museo y al público al que va dirigido, que son los niños de 6 a 12 años, por lo que deben ser capaces de mejorar la experiencia

sin que se pierda la conexión con las actividades manuales, por lo que para esta sección se consideran dos secciones: recepción y las exposiciones permanentes, en las que habrá sistemas de registro, kioscos interactivos y juego lúdicos en las diferentes salas:

- 1) En recepción se solicitará información básica a los usuarios, que adquieran sus boletos directamente con la finalidad de poder conocer mejor al público objetivo, información que deberá ser registrada en una base de datos digital, además replicar lo que otros museos están realizando y a través de los guías de grupo conocer las exposiciones que están siendo exitosas, o si alguna de las herramientas complementarias a la exposición necesita tener alguna mejora y que puedan transmitirlo al equipo para la toma de decisiones.
- 2) Juego de realidad virtual y pantallas multimedia en dos de sus salas, con la finalidad de que un número importante de asistentes puedan involucrarse a través de un mismo juego, este debe enseñar de forma lúdica algún tema en específico. A futuro se propone que dentro de estos espacios se añadan códigos QR los cuales puedan ser escaneados con la aplicación móvil, para que se desarrollen secciones con realidad aumentada, que puedan sustituir de una forma amigable a las placas de información como han hecho diversos museos mencionados con anterioridad.

En una primera etapa se recomienda el desarrollo e implementación únicamente del juego de realidad aumentada, y el pago del museógrafo, por lo que se calcula el pago de estas dos actividades, en una segunda etapa, se recomienda la cotización del desarrollo de la aplicación móvil y la plataforma educativa.

En la tabla 3 se muestran los costos sólo de adquisición, los costos de mantenimiento no son necesarios, ni tampoco pago de software, debido a que este último es de uso libre.

Tabla 2.

Presupuesto para primera etapa de desarrollo museo XIMHAI.

Equipamiento tecnológico		
Laptop Gamer HP Pavilion 15-bc403la 15.6" Full HD, Intel Core i7-8750H 2.20GHz, 12GB, 1TB + 128GB SSD, NVIDIA GeForce GTX 1050, Windows 10 Home 64-bit, Negro	\$18,493.28	
Kinect Xbox One	\$2,403.50	
Xbox Kinect Adapter for Xbox One S and Windows 10 PC (marca Kinect)	\$2,380.00	
Proyector ViewSonic LightStream Pro8510L DLP, XGA 1024 x 768, 5200 Lúmenes, Blanco	\$34,020.16	
Instalación internet	\$5,000.00	
	\$9,167.51	
		\$71,464.45
Museógrafo	\$15,000.00	\$15,000.00
Total		86,464.45

Fuente: Elaboración propia.

Para el uso de estas herramientas en las diferentes exposiciones, se recomienda seguir una metodología similar a la que se utiliza en algunos de los museos analizados, en la que todo el equipo de trabajo sea capaz de participar, partiendo de una lluvia de ideas, propuestas para nuevas exposiciones y uso de herramientas exitosas, ayuda de alguna herramienta adicional para comprobar el número de personas que permanecen en cada exposición.

Al mismo tiempo se recomienda la asistencia periódica a ferias, eventos e inscripción a grupo de museos nacional, con el objetivo de conocer los avances que se están teniendo en el uso de tecnología dentro de exposiciones en museos y tener la posibilidad de realizar alianzas estratégicas con organizaciones del mismo sector, lo cual a mediano y largo plazo servirá en el proceso de vigilancia y prospectiva tecnológica, que permitirán adecuar las exposiciones a las tendencias actuales.

Finalmente se recomienda el registro de propiedad intelectual que ofrece la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual para los museos, en los que tendría que considerarse: 1) el registro de la marca, el cual abarca el nombre,

logotipo y la consecuente protección de material la marca, 2) Nombre de dominio y titularidad en las redes sociales, 3) Diseños industriales, que consideran la protección de los diseños que puedan generar dentro del museo y que sirvan para generar ingresos adicionales y 5) los derechos de autor del material que se produzca para el museo, que incluirán los videos, juegos de realidad aumentada, y la aplicación móvil bajo el nombre de la Universidad Autónoma de Querétaro, aunque este material no se rente, es necesario que se proteja intelectualmente en caso de que se preste a escuelas u otras organizaciones, lo cual puede ayudar en el reconocimiento de la marca.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

REFERENCIAS

Alexander, J. (2014). *Gallery One, the first Year: Sustainability, Evaluation Process, and a New Smart Phone App*. Museums and the Web. Recuperado el 20 de marzo de 2019 de <https://mw2014.museumsandtheweb.com/paper/gallery-one-the-first-year-sustainability-evaluation-process-and-a-new-smart-phone-app/>

Acción Cultura Española. (2017). *Anuario AC/E 2017 de cultura digital cultura inteligente: análisis de tendencias digitales*. Recuperado el 23 de octubre de 2018 de <https://www.accioncultural.es/es/anuario-cultura-digital>

Acción Cultural Española. (2015). Anuario AC/E 2015 de cultura digital Modelo de negocio culturales en internet Focus: Museos y nuevas tecnologías. Recuperado el 23 de octubre de 2018 de <https://www.accioncultural.es/es/anuario-cultura-digital>

Arango, Tamayo y Fadul. (2012). Vigilancia tecnológica. Metodología y aplicaciones. *Revista gestión de las personas y tecnología*, 13. Recuperado el 8 de septiembre de 2019 de https://www.researchgate.net/publication/277069181_Vigilancia_Tecnologica_Metodologias_y_Aplicaciones

Asuaga, C., Rausell P., (2009). Management of Cultural Organization: The Specific Case of Museums (Un análisis de la Gestión de Instituciones Culturales: El caso específico de los Museos). *Revista iberoamericana de contabilidad de gestión* 4(8). Recuperado el 5 de septiembre de 2020 de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1352145

Billock, J. (2017). Five augmented reality experiences that bring museum exhibits to life. *Smithsonian Magazine*. Recuperado el 12 de abril de 2019 de

<https://www.smithsonianmag.com/travel/expanding-exhibits-augmented-reality-180963810/>

Boylan, P. J. (2007). Modelos de museos y sus profesionales: El panorama internacional. Museo: *Revista de la Asociación Profesional de Museólogos de España*, (12), 127-143. CBC. (2017). Canadian seniors now outnumber children for 1st time, 2016 census shows. Recuperado el 3 de enero de 2018 de <https://www.cbc.ca/news/politics/2016-census-age-gender-1.4095360>

Bravo, M.S y Pérez, M.I. (2008). La cultura tecnológica en instituciones educativas. *Larus*, 14(27), 382-394. Recuperado el 9 de septiembre de 2019 de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892019.pdf>

Carvajal. (2011). La cultura tecnológica como base de las capacidades y el aprendizaje tecnológico. *Revista Humanidades*, 1, 1-13. Recuperado el 8 de septiembre de 2019 de <https://www.redalyc.org/pdf/4980/498050304004.pdf>

Castañeda. (s.f.). *La sostenibilidad financiera del tercer sector en Yucatán*. Recuperado el 1 de septiembre de 2019 de https://www.researchgate.net/publication/280940918_La_sostenibilidad_financiera_del_tercer_sector_de_Yucatan

Cherry, R. (2015). Pasemos de la teoría a la práctica: un nuevo museo de arte en la era digital. Anuario 2015 Modelos de negocio culturales en Internet Focus: Museos y Nuevas tecnologías. Asociación Cultura Española. España. Recuperado el 23 de octubre de 2018 de <https://www.accioncultural.es/es/anuario-cultura-digital>

Consejo Internacional de Museos. (ICOM,2019). Creación de la nueva definición del museo: ¡más de 250 propuestas a descubrir!. Recuperado el 1 de septiembre de 2020 de <https://icom.museum/es/news/la-definicion-del-museo-la-columna-vertebral-del-icom/>

Detroit Institute of Arts. (2018). Lumin. Recuperado el 27 de octubre de 2018 de <https://www.dia.org/lumin>

Detroit Institute of Art. (S.F.). Detroit Institute of Arts to premier Lumin, a mobile tour using augmented reality, Jan. 25 Developed by DIA in partnership with Google and mobile developer GuidiGo. Recuperado el 20 de septiembre de 2018 de <https://www.dia.org/about/press/news/detroit-institute-arts-premiere-lumin-mob>

Dosdoce.Com. (2013). Los museos en la era digital. Recuperado el 23 de octubre de 2018 de http://www.dosdoce.com/upload/ficheros/noticias/201305/los_museos_en_la_era_digital_un_estudio_de_dosdoce.pdf

Fernández, Pérez y del Valle. (2009). Metodología para la implantación de sistemas de vigilancia tecnológica y documental: el caso del proyecto INREDIS. *Investigación bibliotecológica*, 23 (49), 149-177. Recuperado el 12 de septiembre de 2019 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-358X2009000300006&lng=es&nrm=iso

Five Augmented Reality Experiences That Bring Museum Exhibits to Life. (2017). Smithsonian.com. Recuperado el 20 de octubre de 2018 de <https://www.smithsonianmag.com/travel/expanding-exhibits-augmented-reality-180963810/>

Fuentes, M. L. (2019). Por recorte, cierran setenta museos; la CDMX perdió más recintos culturales. *Excelsior*. Recuperado el 1 de mayo de 2020 de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/por-recorte-cierran-setenta-museos-la-cdmx-perdio-mas-recintos-culturales/1321984>

Furino, G. (2016). How technology is augmenting the future of museums in California. *Creators*. Recuperado el 11 de septiembre de 2018 de

https://creators.vice.com/en_us/article/53wvyz/can-augmented-reality-save-museums

Gilabert, L.M. (2011). La gestión de los museos: análisis de las políticas museísticas en la península ibérica (tesis de doctorado), Universidad de Murcia. Repositorio Institucional Universidad de Murcia. Recuperado el 1 de septiembre de 2020 de <http://hdl.handle.net/10201/26840>

Gilabert, L.M. (2016). Economía y gestión: reflexiones sobre las políticas de los museos públicos en España. Cuadernos de Arte de la Universidad de Granada, 47: 147-164. Recuperado el 24 de agosto de 2020 de <https://revistaseug.ugr.es/index.php/caug/article/view/5430/5089>

Guisao, Zuluaga, Gómez. (2012). Prospectiva tecnológica como base de la innovación en una compañía colombiana de insumos para el sector de construcción. Recuperado el 7 de septiembre de 2019 de <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/teu/article/view/1082>

Hernández, R., Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Quinta edición. Mc Graw Hill.

Hernández, S. (2012). La evolución de los museos y su adaptación. *Cultura y Desarrollo* 8. UNESCO. Recuperado el 06 de octubre de 2018 de http://www.lacult.unesco.org/docc/evolucion_museos.pdf

Instituto Nacional de Antropología e Historia. (INAH, 2015). Las nuevas tecnologías enriquecen el disfrute del Patrimonio Cultural. Recuperado el 27 de octubre de 2018 de <http://www.inah.gob.mx/boletines/544-las-nuevas-tecnologias-enriquecen-el-disfrute-del-patrimonio-cultural>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI, s.f.) Museos. Recuperado el 2 de febrero de 2020 de <https://www.inegi.org.mx/programas/museos/>

Martínez, A; Marañón, C; Rodríguez A. (2012). Comunicación interna y externa en el Museo Reina Sofía. *Revista Telos*. Recuperado el 14 de agosto de 2018

de <https://telos.fundaciontelefonica.com/url-direct/pdf-generator?tipoContenido=articuloTelos&idContenido=2012013116330001&idioma=es>

Mas, Iglesias J.M. (2018). Museos Españoles en Facebook: análisis de su comunicación como museos sociales. Recuperado el 26 de septiembre de 2018 de https://www.academia.edu/37556457/Museos_espa%C3%B1oles_en_Facebook_an%C3%A1lisis_de_su_comunicaci%C3%B3n_como_museos_sociales

Moore, K. (2005). La planificación estratégica en los museos. Museos.es. Ministerio de Educación y Formación Profesional. Recuperado el 3 de septiembre de 2020 de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=12386C>

Morales, A.C. (2010). Tercer sector e innovación: experiencias, desafíos y oportunidades. *Revista Rio*, 5. Recuperado el 12 de abril de 2019 de https://www.researchgate.net/publication/277792455_Tercer_Sector_e_innovacion_experiencias_desafios_y_oportunidades/fulltext/557f9cd208aeb61ea261ebd/Tercer-Sector-e-innovacion-experiencias-desafios-y-oportunidades.pdf

Moreno, Palomino, Frías, del Pino. (2015). En torno al concepto de necesidad. *Index enfermería*, 24 (4), 236-239. Recuperado el 9 de septiembre de 2019 de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1132-12962015000300010

Museos+ Innovación. (2015). Breve historia de los museos. Recuperado el 06 de octubre de 2018 de <https://evemuseografia.com/2015/11/30/breve-historia-de-los-museos/>

Museums and the Web. (2018). GLAMi Nomination: ARTLENS Gallery. Recuperado el 03 de abril de 2019 de <https://mw18.mwconf.org/glami/artlens-gallery/>

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2013). La gestión de la propiedad intelectual en los museos. Recuperado el 8 de septiembre de 2019 de https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo_pub_1001.pdf

Pajares, J y Solano, J. (2012). Museos del futuro el papel de la accesibilidad y las tecnologías móviles. España. Recuperado el 29 de agosto de 2018 de https://www.gvam.es/ebook/ebook_MuseosDelFuturo.pdf

Pop, I y Borza, A. (2016). Quality in museums as a way to increase sustainability. *European Journal of Sustainable Development*, 5 (3). Recuperado el 27 de Agosto de 2020 de <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/76898/>

Rico, Mansard L.F. (2001). *Patrimonio cultural, museos y turismo en México, trayectorias y encuentros*. Secretaria de Cultura. Recuperado el 20 de agosto de 2020 de <https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/cuadernos/pdf14/articulo4.pdf>

Rojas. (2010). La vigilancia tecnológica como herramienta de competitividad e innovación. *CEGESTI*, 154. Recuperado el 11 de septiembre de 2019 de http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_154_270_611_es.pdf

Sánchez, Álvarez. (2005). De la planeación estratégica a la planeación tecnológica: “La búsqueda de ventajas competitivas sostenibles en un ambiente global”. *El hombre y la máquina*, 24, 34-45. Universidad Autónoma de Occidente. Recuperado el 2 de septiembre de <https://www.redalyc.org/pdf/478/47812408004.pdf>

Schmilchuck, G. (1995). Historia, antropología y arte. Notas sobre la formación de los museos nacionales en México. *Runa, archivos para las ciencias del hombre* 22 (1). Recuperado el 22 de agosto de 2020 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5081053>

Solleiro.J, Castañón, R. (2016). Gestión tecnológica: conceptos y prácticas. Recuperado el 07 de marzo de 2018 de <http://cambiotec.org.mx/site/wp-content/uploads/2017/09/E-Libro-Gestio%CC%81n-2.pdf>

The Broad. (2019). Register. Recuperado el 06 de abril de 2019 de <https://ticketing.thebroad.org/register>

The Cleveland Museum of Art. (2019). ArtLens Exhibition. Recuperado el 02 de abril de 2019 de <http://www.clevelandart.org/artlens-gallery/artlens-exhibition>

The Cleveland Museum of Art. ArtLens Gallery. Recuperado el 20 de marzo de 2019 de <http://www.clevelandart.org/artlens-gallery/artlens-exhibition>

The Cleveland Museum of Art. ArtLens Wall. Recuperado el 20 de marzo de 2019 de <http://www.clevelandart.org/artlens-gallery/artlens-wall>

The Cleveland Museum of Art.(2019). ArtLens App. Recuperado el 03 de abril de 2019 de <http://www.clevelandart.org/artlens-gallery/artlens-app>

Vicente. (2014). Herramientas de prospectiva tecnológica en defensa. Contribuciones al planteamiento de capacidades a la base industrial y a la cultura de la defensa. Recuperado el 7 de septiembre de 2019 de https://www.academia.edu/8311513/HERRAMIENTAS_DE_PROSPECTIVA_TECNOLOGICA_EN_DEFENSA.Contribuciones_al_planeamiento_de_capacidades_a_la_base_industrial_y_a_la_cultura_de_defensa

APÉNDICE

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para museos seleccionados.

Preguntas para evaluar la cultura tecnológica y necesidades tecnológicas, así como la labor de vigilancia, prospectiva tecnológica y la competitividad que esto puede generar.

1. ¿Cuál es su conocimiento acerca de la implementación de tecnologías en la gestión de un museo?
 2. ¿Cuál es la situación actual del museo en el uso de tecnología?
 3. ¿Qué tecnologías se utilizan y en qué espacios? Pueden ser en los espacios físicos como son dispositivos de oficina, quioscos, pantallas interactivas, códigos QR, beacons o bien en espacios digitales como son redes sociales, plataformas educativas y bases de datos de visitantes, donadores o patrocinadores.
 4. ¿Existe algún presupuesto destinado a la implementación y mantenimiento de la tecnología en el Museo?
 5. ¿Se concentra en algún espacio específico?
 6. Hace un tiempo se dio a conocer sobre el uso de una herramienta de realidad aumentada en sus exposiciones ¿Cómo surgió la idea de este proyecto?
 7. ¿Cuál fue el proceso que se siguió para su desarrollo e implantación?
 8. ¿Cuál es el estado en que se encuentra este proyecto?
 9. ¿Cuál fue la razón por la cual se canceló este proyecto?
 10. Durante el tiempo en que estuvo ¿Cuál fue la actitud del personal ante su uso?
 11. ¿Cuál fue la actitud del público?
 12. ¿Notó que hubiera un aumento en el tráfico en las exposiciones comparado con las exposiciones que no tenían esta herramienta?
 13. ¿Ha visto que el uso de esta tecnología influyó en la sustentabilidad financiera y/o competitividad en el sector?
 14. También parte de la gestión tecnológica cubre lo que es la propiedad intelectual y su protección, entonces ¿Protege la propiedad intelectual de:
 - las obras de arte
 - exposiciones
 - softwares desarrollados internamente
 - el nombre del museo
 - el logo
1. ¿Considera que hay futuro para el uso de tecnología y protección de propiedad intelectual dentro de los museos?

1. ¿Cuál sería el fin a futuro del uso de tecnología? Es decir, cuál va a ser su objetivo dentro de la organización cultural.

Anexo 1. Cuestionario para gestor cultural.

1. ¿Conoce alguna base de datos en línea de acceso público que tengan los museos universitarios en México y que al que se pueda acceder a datos como, número de visitantes anuales o mensuales, eh visitantes clasificados por género, por motivo de visita?
2. ¿Sabe cuántos museos del total que existen en México cuentan con una base de datos así?
3. ¿Ha visto casos en México de implementación de herramientas Tecnológicas en sus exposiciones?
4. ¿Conoce algún proyecto a nivel nacional que apoye este tipo de iniciativas?
5. ¿Qué uso les dan los gestores a estas herramientas tecnológicas?
6. ¿Conoce si los museos tienen algún tipo de presupuesto para tecnología?
7. ¿Considera que, para el futuro, el uso de tecnología los museos, o sea va a tener futuro el uso de tecnología entre los museos?
8. En su experiencia ¿Ha visto algún caso en el que la incorporación de tecnología dentro del museo ha apoyado a que incrementen los ingresos o que afecte de alguna forma los ingresos?