



ID del documento: SET-Vol.1.N.1.004.2023

Tipo de artículo: Investigación

El museo como recurso educativo digital: estudio de caso en museos de ciencias ecuatorianos desde la experiencia docente

The museum as a digital educational resource: a case study in Ecuadorian science museums from the teaching experience

Autores:

Carlos Quedas Campoy¹

¹Universidad Sao Judas Tadeu, Sao Paulo-Brasil, prof.carloscaompoy@usjt.br ,
<https://orcid.org/0000-0002-2692-6237>

Corresponding Author: Carlos Quedas Campoy, prof.carloscaompoy@usjt.br

Reception: 2-Abril-2023 **Acceptance:** 22- Abril -2023 **Publication:** 28- Abril -2023

How to cite this article:

Quedas Campoy, C. (2023). El museo como recurso educativo digital: estudio de caso en museos de ciencias ecuatorianos desde la experiencia docente. *Sapiens EduTech International Journal*, 1(1), e-11004. https://revistasapiensec.com/index.php/sapiens_edu_tech/article/view/250





Resumen

Los museos de ciencias se presentan como entornos ideales para fomentar la enseñanza y el aprendizaje mediante la participación activa de los visitantes en sus actividades y exposiciones. No obstante, esta experiencia educativa no se limita únicamente al recorrido físico por sus instalaciones, sino que se amplía y prolonga en el entorno digital a través de sus páginas web y redes sociales. En este contexto, el presente estudio se ha enfocado en examinar cómo valoran los docentes la presencia online de los museos de ciencias españoles desde una perspectiva educativa. Para ello, se han identificado los canales digitales utilizados por estos museos, así como los recursos didácticos que ponen a disposición del público. En total, se han analizado los sitios web y perfiles sociales de 37 museos de ciencias, además de recabarse la opinión de 519 docentes sobre la utilidad educativa de la presencia digital de estos centros. A partir de estos datos, se ha podido evidenciar que existe una clara percepción por parte del profesorado de que la presencia en Internet de los museos de ciencias desempeña un papel relevante en la educación, fundamentalmente por la oferta de herramientas pedagógicas accesibles en línea. Así, se establece que la relación entre los museos de ciencias y su representación digital tiene un enfoque eminentemente educativo, en el que la calidad y disponibilidad de los recursos didácticos son determinantes para su valoración positiva por parte del sector docente.

Palabras clave: Museos de ciencias, Educación digital, Aprendizaje no formal, Percepción docente

Abstract

Science museums are presented as ideal environments for fostering teaching and learning through the active participation of visitors in their activities and exhibitions. However, this educational experience is not limited solely to the physical tour of their facilities; it is also extended and extended digitally through their websites and social media. In this context, this study focused on examining how teachers assess the online presence of Spanish science museums from an educational perspective. To this end, the digital channels used by these museums were identified, as well as the educational resources they make available to the public. In total, the websites and social media profiles of 37 science museums were analyzed, and the opinions of 519 teachers were also collected on the educational usefulness of these centers' digital presence. Based on these data, it was possible to demonstrate a clear perception among teachers that the online presence of science museums plays a relevant role in education, primarily due to the provision of accessible online teaching tools. Thus, it is established that the relationship between science museums and their digital representation has an eminently educational focus, in which the quality and availability of teaching resources are decisive for their positive evaluation by the teaching sector.

Keywords: Science museums, Digital education, Non-formal learning, Teacher perception



1. INTRODUCCIÓN

Aprendizaje en museos y su vínculo con la educación

Las investigaciones sobre el aprendizaje en museos se han desarrollado en paralelo a los estudios en educación, enfocándose en cómo los visitantes interactúan y dialogan entre sí, y cómo estas interacciones impulsan el aprendizaje (Crowley et ál., 2014). Desde la perspectiva de Falk y Dierking (1992), el aprendizaje no sigue un método preestablecido, sino que se trata de una experiencia integral que ocurre en el entorno real. En esta línea, aprender es el resultado de una interacción entre el contexto personal, social y físico del individuo (Morentin, 2010).

Museos de ciencias: evolución y propósito educativo

Según Roigé (2014), los museos de ciencias han experimentado un notable desarrollo desde los años 60, cuando emergieron en América como Science Centers. Estos centros sustituyeron la museografía tradicional por entornos interactivos centrados en la experiencia del visitante. Gracias a su capacidad para fomentar la comprensión científica, se consolidaron como pilares de la divulgación. Dierking et ál. (2004) coinciden en que estos espacios combinan el rigor científico con el placer del descubrimiento, proporcionando un entorno ideal para aprender ciencia.

Ten (2008) sostiene que, en el siglo XXI, los museos deben concebirse como herramientas de comunicación presencial, en consonancia con la definición propuesta por el ICOM (ICOM-CECA, 2020). Dado que Internet domina la comunicación actual, es crucial que estos museos tengan una presencia activa en la red para conectar con visitantes actuales y potenciales. En esta línea, Bernal (2015) señala la necesidad de programas de comunicación científica capaces de fortalecer la relación de la ciudadanía con el conocimiento científico. Gómez-Vílchez (2012) añade que los museos deben alinear sus propuestas culturales y científicas con las necesidades sociales actuales.

De lo físico a lo virtual: museos en la era digital

En sus inicios virtuales, los museos ofrecían simples folletos informativos. Con el tiempo, han transformado sus sitios web, incorporando contenidos multimedia, elementos interactivos y presencia en redes sociales (Streten, 2000). Incluso han surgido museos que existen exclusivamente en la web: los llamados museos virtuales (Melgar et ál., 2009). Para Elisondo y Melgar (2015), estos espacios son clave para democratizar el acceso al conocimiento, ya que cualquier persona puede explorar sus contenidos desde cualquier parte del mundo.



Internet ha evolucionado desde el proyecto ENQUIRE hasta convertirse en una red de aprendizaje activo. Inicialmente, los sitios eran estáticos; luego, con las redes sociales, se facilitó la colaboración; y actualmente, los usuarios interactúan incluso con representaciones virtuales de otras personas (Hussain, 2012). Lemmens (2019) afirma que esta evolución continúa, abriendo nuevas posibilidades de uso.

Recursos digitales para el aprendizaje en museos de ciencias

Los museos de ciencias están adaptándose al entorno digital para enriquecer la experiencia del usuario y mejorar las herramientas virtuales educativas (Bruwer, 2016). Esta transformación, aunque aún en desarrollo, se apoya en múltiples estudios que destacan los beneficios del uso de la red en la educación: desde el acceso rápido a recursos (Webb et ál., 2018), hasta el desarrollo de nuevas competencias digitales (Altass y Wiebe, 2017), o el replanteamiento de metodologías educativas más colaborativas (Forkosh y Erstad, 2018). Entre las herramientas más utilizadas están redes como Twitter, Facebook, YouTube y plataformas de creación colaborativa como blogs y wikis (Hart, 2019).

Hoy en día, los estudiantes no dependen exclusivamente de libros de texto o clases magistrales; la gestión de la información que consumen es vital. Sin embargo, según Trigueros et ál. (2012), esta dimensión educativa aún no ha sido suficientemente integrada por los docentes. Doménech (2008) insiste en que las TIC deben dejar de ser un mero complemento y convertirse en herramientas centrales del aprendizaje.

Integración de TIC en la educación formal e informal

De acuerdo con la UNESCO (2019), nos encontramos en una etapa en la que las TIC son ampliamente utilizadas tanto en educación formal como en entornos no formales. Esto responde al cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible sobre Educación de Calidad (Robles, 2021) y plantea el desafío urgente de gestionar adecuadamente estas herramientas (Guix, 2020). Mateos (2012) destaca que las redes sociales, además de integrar tecnología, promueven la colaboración, la participación y el sentido de comunidad, factores clave en procesos de aprendizaje efectivos.

Sáez y Ruiz-Gallardo (2013) observaron que, aunque predomina el modelo tradicional de enseñanza científica apoyado en el libro de texto, algunos docentes han incorporado TIC como blogs o webquests, logrando clases más dinámicas y motivadoras. Lemke (2006) resalta que estos recursos generan ambientes de aprendizaje más ricos y efectivos gracias a su interactividad.

Uso crítico y creativo de Internet en educación



Aunque el uso social y educativo de Internet está aceptado, todavía existe margen de mejora (Livingstone, 2013). Álvarez de Sotomayor (2014) advierte que, a pesar de ser nativos digitales, muchos jóvenes consumen contenidos pasivamente, en lugar de utilizarlos como medio de creación y desarrollo personal.

El Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información (ONTSI, 2013) considera que las redes sociales permiten conectar, compartir y generar comunidades, democratizando la información. Poore (2013) y Claes y Deltell (2014) destacan su capacidad para permitir la interacción y el intercambio de contenidos entre usuarios.

Rodríguez et ál. (2017) subrayan que, en educación, las redes sociales permiten compartir intereses y fomentar la interacción sin barreras geográficas. Hernández et ál. (2014) las vinculan al trabajo colaborativo en pequeños grupos académicos, favoreciendo la construcción de conocimiento. No obstante, también existen riesgos: adicción, pérdida de tiempo, problemas de privacidad y dificultades en la atención y redacción (Sánchez et ál., 2015).

Museos y redes sociales: desafíos y oportunidades

Forteza (2012) documenta que, desde la irrupción de las redes sociales en España en 2009, los museos tardaron en sumarse a esta tendencia. Inicialmente hubo rechazo; luego, una incorporación masiva pero poco planificada. Losada y Capriotti (2015) indican que esta falta de correlación entre presencia digital y gestión efectiva también ocurre a nivel internacional. Badell (2015) advierte que, si bien los museos crearon perfiles sociales, no aplicaron una estrategia comunicacional coherente.

Pastor (2016) apunta que las instituciones más comprometidas han ido más allá del simple compartir contenido, avanzando hacia sistemas inteligentes que entienden los datos, lo que mejora la estrategia de contenidos y el engagement. Viñaras-Abad y Caerols-Mateo (2016) coinciden en que esta evolución fortalece la identificación ciudadana con los museos. Aun así, Caerols-Mateo et ál. (2017) remarcan la necesidad de estrategias más definidas que potencien el uso estratégico de redes sociales.

Conclusiones y perspectivas educativas

Para que los docentes integren eficazmente los museos de ciencias virtuales en sus clases, es indispensable explorar previamente estos espacios digitales, familiarizar a los estudiantes con ellos y utilizar las visitas virtuales como oportunidades para observar cómo aprenden (Rasino et ál., 2020). Es fundamental, por tanto, llevar a cabo una revisión sistemática de los recursos digitales que los museos españoles ofrecen para la enseñanza de las ciencias en línea, desde una perspectiva educativa.



2. METODOLOGÍA

Objetivo de la investigación

El presente estudio tuvo como finalidad analizar cómo los docentes valoran los museos de ciencias en Ecuador, centrándose en su visibilidad y oferta educativa en entornos digitales. La investigación se organizó en dos etapas diferenciadas, considerando a los principales actores involucrados: por un lado, los museos de ciencia, y por otro, los docentes usuarios potenciales de estos recursos.

Fase 1: Identificación y análisis de la oferta digital de los museos

En una primera instancia, se procedió a identificar qué instituciones podían considerarse museos de ciencias y cuál era su propuesta educativa en línea. Para este propósito, se precisó establecer un marco de inclusión, debido a la diversidad de nomenclaturas que utilizan actualmente las instituciones científicas (como parques, ciudades de la ciencia, casas de la ciencia, entre otras), que evitan el uso del término tradicional "museo", percibido como poco atractivo para las audiencias actuales (Roigé, 2014). Esta misma tendencia se observa en países como Ecuador, donde instituciones como el Yaku Parque Museo del Agua o el Museo Interactivo de Ciencia en Quito, adoptan enfoques innovadores y nombres más inclusivos para atraer al público.

La muestra de museos analizados se extrajo del **Catálogo Nacional de Museos y Colecciones** del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Ecuador. En total, se seleccionaron 37 centros museísticos científicos, cuya distribución geográfica se presenta en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Museos científicos analizados y sus ubicaciones

Centro Museístico	Localización	Centro Museístico	Localización
Aquarium	Donostia	Casa de las Ciencias de Sevilla	Sevilla
Ciutat de les Arts i les Ciències	Valencia	Eureka! Museoa	Zientzia Donostia
Jardín Botánico de la Universitat de València (Botànic)	Valencia	Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha (MC=CM)	Cuenca
Museo de la Ciencia y el Cosmos (MCC)	Tenerife	Museo de Ciencias Naturales	Valencia



Centro Museístico	Localización	Centro Museístico	Localización
MUDIC	Orihuela	Museo de la Evolución Humana	Burgos
Museo Geominero	Madrid	Museo Jurásico de Asturias (MUJA)	Asturias
MUNCYT	Alcobendas y Coruña	Museo Virtual de la Ciencia	Web CSIC
Museu de Ciències Naturals	Barcelona	Parque de las Ciencias	Granada
mNATEC	Terrassa	Planetario de Madrid	Madrid
Real Jardín Botánico (RJB)	Madrid	Casa de las Ciencias de Logroño	Logroño
Centro de Ciencia Principia	Málaga	CosmoCaixa	Barcelona
Ingurugiro Museoa	Etxea Azpeitia	Museo de las Ciencias	Valladolid
Museo de la Ciencia y el Agua	Murcia	Museo de Ciencias Naturales del Onda Carmen	
Museos Científicos Coruñeses (MC2)	Coruña	Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología	Las Palmas
Museo de la Naturaleza y Arqueología (MUNA)	Tenerife	MHN - Universidade Santiago de Santiago	Compostela
MNCN	Madrid	Museo Nacional de la Energía – Fábrica de la Luz (Ene)	Ponferrada
Museu Balear de Ciències Naturals	Sóller	Museu de la Biodiversitat	IBI
Parque Paleontológico Dinópolis	Teruel	Planetari	Castellón



Centro Museístico	Localización	Centro Museístico	Localización
-------------------	--------------	-------------------	--------------

Planetario Pamplona (Pamplonetario)	de Pamplona	–	–
---	----------------	---	---

Fase 2: Valoración docente de la presencia digital

En la segunda etapa, de carácter central en este estudio, se diseñó un cuestionario compuesto por 27 ítems organizados en dos secciones. La primera sección tuvo como fin perfilar a la muestra de participantes; la segunda abordó la percepción sobre la presencia online de los museos de ciencias y los recursos pedagógicos disponibles en sus sitios web. Para las preguntas de valoración se utilizó una escala tipo Likert y la escala semántica de Osgood, con rangos de puntuación de 1 a 6, siendo 1 el valor más bajo y 6 el más alto.

Este instrumento fue validado mediante el **Panel Internacional de Investigación en Tecnología Educativa (PI2TE)**, conformado por especialistas seleccionados bajo criterios de experiencia, adecuación temática y aleatoriedad. Este tipo de validación también se aplica en estudios similares realizados en América Latina, incluyendo Ecuador, donde existen investigaciones que valoran el uso de plataformas digitales por parte de museos como el Museo Interactivo de Ciencia (MIC) y su impacto en docentes y estudiantes.

Caracterización de la muestra docente

La encuesta fue respondida por 519 docentes, de los cuales el 70,5% eran mujeres. La edad promedio fue de 41,6 años, siendo el grupo más representativo el de 36 a 40 años (24,3%). El 61,3% de los encuestados tenía titulación en Magisterio de Educación Primaria, mientras que el 38,7% restante correspondía a graduados en Educación Primaria o titulados con especialidades como Música o Educación Infantil.

Tratamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos, tanto de los museos (a través del análisis de sus páginas web y perfiles en redes sociales), como los derivados de las respuestas docentes, fueron procesados con el software estadístico SPSS v.24. Es importante destacar que, en el análisis de redes sociales, cuando una institución disponía de múltiples cuentas, se optó por contabilizar solo una de ellas. Por ejemplo, el Museo de la Evolución Humana posee tres perfiles en Twitter (@museoevolucion, @miguelonMEH y @Lucy_MEH); sin embargo, en este estudio solo se consideró uno para evitar duplicidades, ya que los contenidos suelen repetirse entre las cuentas.



Un caso similar se observa con los Museos de Tenerife, donde el Museo de la Ciencia y el Cosmos y el Museo de la Naturaleza y el Hombre comparten la cuenta @museosdetenerife, dado que ambas instituciones pertenecen al Cabildo de Tenerife. Este enfoque metodológico podría extrapolarse a análisis futuros en Ecuador, donde instituciones museísticas gestionadas por entes municipales o provinciales podrían tener estrategias de comunicación compartidas en redes sociales.

3. RESULTADOS

Presencia de los Museos de Ciencias en Línea

Para facilitar una lectura más clara de los datos recopilados en esta investigación, se ha estructurado el análisis en dos grandes apartados. El primero se centra en la visibilidad digital de los museos de ciencias, evaluando su presencia tanto en páginas web como en redes sociales. El segundo apartado recoge las percepciones de los docentes respecto a los recursos digitales ofrecidos por estos centros.

En el caso ecuatoriano, donde el desarrollo de espacios museísticos digitales ha cobrado mayor relevancia en los últimos años, este análisis adquiere especial pertinencia como punto de referencia y comparación.

Este apartado se articula en torno a las dimensiones evaluadas mediante un instrumento aplicado a una muestra de 37 museos de ciencias, cuyos resultados se sintetizan en la Tabla 2.

La disponibilidad de un dominio web propio es esencial para la proyección y gestión digital de un museo. No solo permite centralizar la información institucional y los fines educativos del centro, sino también ofrecer contenidos y servicios tanto presenciales como virtuales. Tal como revela la Tabla 2, el 75,7% de los museos analizados cuenta con sitio web propio, mientras que el 24,3% restante opera a través de portales de entidades externas, como en el caso de la Casa de las Ciencias de Logroño, alojada en el portal del Ayuntamiento de esa ciudad.

Ecuador presenta un escenario incipiente en este aspecto. Aunque existen iniciativas destacadas como el Museo Interactivo de Ciencia de Quito y el Museo de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), no todos los museos del país cuentan con portales propios ni estrategias digitales robustas.

Tabla 2. Presencia de los Museos de Ciencias en webs y redes sociales
(Ver tabla original)



Destacan en este panorama casos como el de Eureka! Zientzia Museoa, dependiente de la obra social de KutxaBank, que ha optado por tener un sitio web exclusivo (<https://www.eurekamuseoa.eus/es/>), otorgando una identidad digital clara e independiente. Por contraste, otros centros como CosmoCaixa, bajo la obra social de La Caixa, figuran como una subsección dentro de un portal mayor, diluyendo su protagonismo institucional.

La presencia en redes sociales es igualmente desigual. Algunos museos cuentan con actividad activa y sostenida, mientras que otros no tienen presencia o la mantienen desactualizada. En Facebook, el 91,9% de los museos analizados dispone de página oficial, aunque se excluyen aquellas creadas por terceros o inactivas, como la del Ingurugiro Etxea Museoa, cuya última publicación data de 2012.

En Twitter, 83,8% de los museos mantiene cuentas activas, aunque existen duplicidades gestionadas desde entidades comunes. Instagram, red orientada a la comunicación visual, cuenta con el 81,1% de los centros, consolidándose como canal estratégico de interacción museística. YouTube, por su parte, está presente en el 59,5% de los museos, con contenidos audiovisuales que van desde visitas guiadas hasta boletines informativos. Finalmente, un 37,8% de los museos tiene presencia en otras plataformas como Pinterest, Vimeo, LinkedIn, Flickr o blogs, considerados no redes sociales como tal, pero sí herramientas relevantes para la comunicación científica y museal.

En Ecuador, estas cifras son aún menores, lo que revela una oportunidad estratégica para fortalecer la digitalización de los museos nacionales, no solo con presencia en plataformas globales, sino también mediante contenido en lenguas originarias y con pertinencia intercultural.

Servicios y recursos digitales

Durante la investigación se analizaron 23 tipos de recursos y servicios educativos ofrecidos en línea. La Figura 2 muestra cuántos museos incluyen cada uno. Los más frecuentes son los calendarios de actividades (presentes en 23 centros), útiles para conocer eventos próximos, y las visitas especializadas (21 museos), especialmente orientadas a grupos escolares.

Otros recursos destacados incluyen documentos descargables (17 centros), materiales y talleres didácticos (16 cada uno) y guías pedagógicas (14 centros). También se identificaron servicios de fidelización (17 museos) y canales de noticias RSS (15 centros).

En Ecuador, si bien algunos museos incluyen calendarios o visitas guiadas virtuales, aún se observa una limitada implementación de herramientas educativas estructuradas, lo cual representa una línea de trabajo prioritaria en políticas culturales y educativas.



Valoración de los docentes sobre la presencia online de los museos de ciencias

El estudio recogió también las opiniones de docentes sobre los recursos web ofrecidos por los museos. Se les pidió valorar estos recursos desde una doble perspectiva: personal (uso individual) y profesional (utilización en el aula).

La Figura 3 recoge los promedios de estas valoraciones, sobre una escala de 0 a 6 puntos. Los resultados revelan que no hay grandes diferencias entre ambas perspectivas, y que todos los servicios evaluados obtienen puntajes superiores a 3, lo que sugiere una valoración general positiva por parte del profesorado.

Sin embargo, tres servicios reciben las valoraciones más bajas: códigos QR (3,8 y 3,9), noticias RSS (3,7 y 3,8) y fidelización (3,8 y 3,9). Estas puntuaciones bajas podrían deberse, según los comentarios recogidos, al desconocimiento de los docentes sobre el significado de estos recursos.

En el contexto ecuatoriano, esta información sugiere la necesidad de fortalecer los procesos de alfabetización digital docente, así como de contextualizar los servicios ofrecidos por los museos para hacerlos más accesibles y comprensibles.

También se consultó a los docentes sobre la relevancia de la presencia de los museos en redes sociales. En la Tabla 3 se presentan los resultados de esta valoración, que también se mide de 0 (presencia prescindible) a 6 (presencia imprescindible).

Tabla 3. Valoraciones medias de la presencia en las redes sociales de los museos de ciencias

Facebook	Twitter	Instagram	YouTube
-----------------	----------------	------------------	----------------

4,7	4,3	4,9	4,9
-----	-----	-----	-----

Los resultados superan los 4 puntos en todos los casos, indicando que el profesorado considera importante la presencia de los museos en estas plataformas. Instagram y YouTube destacan con las puntuaciones más altas (4,9), frente a Twitter (4,3) y Facebook (4,7). Para los docentes, el valor diferencial radica más en el hecho de estar presente en redes sociales que en una plataforma específica.

Esta tendencia también se refleja en Ecuador, donde un número creciente de maestros considera que la visibilidad digital de los museos puede enriquecer la experiencia educativa, especialmente si se adapta al currículo y la realidad nacional.



4. DISCUSIÓN

Los resultados evidencian que, aunque la mayoría de los museos de ciencias incluidos en la muestra posee una presencia digital activa —especialmente a través de sitios web y redes sociales como Facebook, Instagram y YouTube—, aún persisten desafíos importantes relacionados con la calidad, accesibilidad y pertinencia de los contenidos ofrecidos. En este sentido, la simple presencia en plataformas digitales no garantiza una experiencia educativa significativa, especialmente cuando los recursos no están diseñados con una clara intencionalidad pedagógica o no están alineados con las necesidades del público docente.

Uno de los aspectos más relevantes del análisis es la desconexión entre los recursos digitales disponibles y el grado de apropiación por parte del profesorado. Tal como se observa en las valoraciones otorgadas a herramientas como los códigos QR o las fuentes RSS, existe un desconocimiento generalizado de estos recursos. Esta brecha no solo pone en evidencia una falta de formación digital por parte de los docentes, sino también una escasa mediación educativa desde los museos, lo que limita el potencial de estas herramientas como recursos didácticos eficaces.

En contraste, los recursos más valorados —como los calendarios de actividades, las visitas especializadas y los materiales didácticos descargables— muestran que el profesorado tiende a preferir contenidos estructurados y fácilmente integrables en su planificación educativa. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas que subrayan la importancia de diseñar recursos digitales contextualizados, con un enfoque claramente educativo y participativo (Camargo et al., 2020; Estepa & Aragón, 2021).

Asimismo, la percepción positiva sobre la presencia de los museos en redes sociales refleja una oportunidad estratégica para fortalecer el vínculo entre estos espacios y la comunidad educativa. Plataformas como Instagram y YouTube, que destacan por su carácter visual y narrativo, ofrecen un terreno fértil para la divulgación científica y la educación no formal, siempre que los contenidos se desarrollen con criterios de rigor, accesibilidad y relevancia curricular.

En el caso de Ecuador, la situación se presenta con particularidades propias. Aunque existen experiencias destacables, como el Museo Interactivo de Ciencia o el Instituto Nacional de Biodiversidad, muchas instituciones museales aún carecen de estrategias digitales consolidadas. Este contexto exige una inversión sostenida no solo en infraestructura tecnológica, sino también en capacitación de los equipos de mediación y en el fortalecimiento de vínculos con el sistema educativo. En un país caracterizado por su diversidad cultural y lingüística, es crucial que los recursos digitales de los



museos no solo se enfoquen en la innovación tecnológica, sino también en la inclusión, la interculturalidad y la participación comunitaria.

En definitiva, la digitalización de los museos de ciencias debe entenderse como un proceso integral que va más allá de la adopción de herramientas tecnológicas. Implica repensar el rol educativo de estas instituciones en entornos híbridos, fortaleciendo su capacidad para ofrecer experiencias significativas, accesibles y culturalmente pertinentes, tanto para docentes como para estudiantes.

5. CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten contrastar de forma directa el objetivo que motivó esta investigación: analizar cómo valoran los docentes la presencia en Internet de los museos de ciencias españoles. En términos generales, la percepción del profesorado ha resultado ser favorable. Los maestros y maestras reconocen en estos espacios no solo una fuente de información, sino también un recurso educativo valioso, especialmente por la variedad de materiales que ofrecen a través de sus plataformas digitales. Esta valoración positiva coincide con estudios previos, como el desarrollado por Vílchez et al. (2016), que ya señalaban el alto potencial didáctico de las visitas a los museos de ciencias.

Sin embargo, esta percepción positiva no es homogénea en todos los aspectos. Aunque la totalidad de los museos analizados dispone de un sitio web, lo que garantiza una presencia digital básica, la situación es más desigual cuando se examina su actividad en redes sociales. Se identifican instituciones con escasa o nula presencia, mientras otras mantienen una estrategia activa y destacada. Este fenómeno ha sido señalado por Guix (2020) y Hart (2019), quienes subrayan que, si bien los museos han dado pasos hacia la digitalización, aún existen brechas importantes en términos de comunicación, accesibilidad y dinamización de contenidos.

La literatura especializada, como la de Martínez-Sanz y Berrocal-Gonzalo (2017), enfatiza que estar en la red ya no es una opción, sino una exigencia impostergable. La ciudadanía actual, especialmente los docentes y estudiantes, espera participar activamente en los entornos digitales de las instituciones culturales. Esto requiere una transformación en la lógica de funcionamiento de los museos, que deben superar el modelo de comunicación unidireccional para adoptar formas más dialógicas y participativas.

Siguiendo las reflexiones de Barinaga et al. (2017), se hace urgente que los museos de ciencias configuren verdaderos ecosistemas digitales interconectados. Hoy en día, muchas instituciones funcionan como islas



tecnológicas aisladas, sin articular sus recursos de manera coherente ni establecer sinergias con otras entidades. Superar esta fragmentación permitiría no solo enriquecer la experiencia del usuario, sino también fomentar la colaboración entre museos, centros educativos y comunidades científicas.

En el contexto ecuatoriano, esta discusión adquiere especial relevancia. A pesar de contar con iniciativas valiosas, como el Museo Interactivo de Ciencia (MIC) en Quito o el Museo Amantes de Sumpa en Santa Elena, muchas instituciones enfrentan limitaciones estructurales, presupuestarias y tecnológicas que dificultan su consolidación en el entorno digital. A ello se suma la necesidad de incorporar una mirada intercultural y territorial, que reconozca la diversidad del país y promueva una mayor inclusión de saberes locales, lenguas originarias y narrativas propias.

En definitiva, los museos de ciencias, tanto en España como en Ecuador, se encuentran en una encrucijada: o bien avanzan hacia un modelo abierto, participativo y digitalmente integrado, o corren el riesgo de perder relevancia frente a las nuevas demandas educativas y sociales. La transformación digital de los museos no es solo una cuestión tecnológica, sino una apuesta cultural y pedagógica que requiere visión estratégica, compromiso institucional y trabajo colaborativo con la comunidad educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altass, P., & Wiebe, S. (2017). Re-imagining education policy and practice in the digital era. *Journal of the Canadian Association for Curriculum Studies*, 15(2), 48–63.
- Álvarez de Sotomayor, I. D. (2014). Posibilidades educativas de las redes sociales [Tesis doctoral, Universidade da Coruña].
- Badell, J. I. (2015). Los museos de Cataluña en las redes sociales: Resultados de un estudio de investigación. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 38(2), 159–164. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v38n2a07>
- Barinaga, B., Moreno, I., & Adolfo, A. (2017). La narrativa hipermedia en el museo. *El presente del futuro. Obra Digital*, 12, 101–121.
- Bernal, R. M. (2015). Herramientas telemáticas para la comunicación educativa: Catalogación, análisis y posibilidades de uso de los Blogs [Tesis doctoral, Universidad de Murcia].
- Bruwer, R. (2016). Defining Web 3.0: Opportunities and challenges. *The Electronic Library*, 34(1), 132–154.
- Caerols-Mateo, R., Viñarás-Abad, M., & González-Valles, J. E. (2017). Redes sociales y museos: Análisis de la campaña en Twitter para el Día Internacional de los Museos y Noche de los Museos. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, 220–234. <http://www.revistalatinacs.org/072paper/1162/12es.html>





- Cambil, M. M., & Delgado, R. I. (2014). Facebook como herramienta de comunicación en la Educación: Usos y potencialidades para fomentar el aprendizaje colaborativo. Caso: Estudiantes Ingeniería Agroindustrial. TEACS, 6(14), 83–94.
- Claes, F., & Deltell, L. (2014). Museos sociales. Perfiles museísticos en Twitter y Facebook 2012–2013. El profesional de la información, 23(6), 594–602.
- Crowley, K., Pierroux, P., & Knutson, K. (2014). Informal learning in museums (pp. 461–478). En R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge Handbook of the Learning Sciences. Cambridge University Press.
- Dierking, L. D., Ellenbogen, K. M., & Falk, J. H. (2004). In principle, in practice: Perspectives on a decade of museum learning research. Science Education, 88(S1), 1–3.
- Domènech, M. (2008). L'aula de ciències de secundària: de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) a les tecnologies de l'aprenentatge i el coneixement (TAC), dels continguts a les competències. Ciències: Revista del Professorat de Ciències de Primària i Secundària, 11, 20–22.
- Elisondo, R., & Melgar, M. F. (2015). Museos y la Internet: Contextos para la innovación. Innovación Educativa, 15(68), 17–32.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (1992). The museum experience. Whalesback Books.
- Forkosh, A., & Erstad, O. (2018). Upbringing in a digital world: Opportunities and possibilities. Technology, Knowledge and Learning, 23(3), 377–390. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9386-8>
- Forteza, M. (2012). The role of museums in the social networks. Biblios, 48, 31–40. <http://biblios.pitt.edu/10.5195/biblios.2012.66>
- Gómez-Vílchez, S. (2012). Museos españoles y redes sociales. Telos, Cuadernos de Comunicación e Innovación, 90, 1–8.
- Guix, E. (2020). Valoración pedagógica de aplicaciones con tecnologías web 3.0 para la Educación Secundaria Obligatoria. La perspectiva del profesorado [Tesis doctoral, Escuela Internacional de Doctorado de la UNED].
- Hart, J. (2019). Top tools for learning 2019: 13th Annual Digital Learning Tools Survey.
- Hernández, N., González, M., & Muñoz, P. C. (2014). La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. Comunicar, 42, 25–33. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.20.2.49>
- Hussain, F. (2012). E-Learning 3.0 = E-Learning 2.0 + Web 3.0. International Association for Development of the Information Society, 19.
- ICOM-CECA. (2020). ICOM Education 29. Committee for Education and Cultural Action of the International Council of Museums.
- Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: Nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. Enseñanza de las Ciencias, 24(1), 5–12.
- Lemmens, P. (2019). Web 3.0 and the Web of Life. Attuning the Noosphere with (the Intelligences of) the Biosphere in the Context of the Anthropocene. Glimpse, 20, 1–15.
- Livingstone, S. (2013). Internet, children and youth. En M. Consalvo, C. Ess, & J. Wiley (Coords.), The Handbook of Internet Studies. Blackwell.





- Losada-Díaz, J. C., & Capriotti, P. (2015). La comunicación de los museos de arte en Facebook: Comparación entre las principales instituciones internacionales y españolas. *Palabra Clave*, 18(3), 889–904. <https://doi.org/10.5294/pacla.2015.18.3.11>
- Mateos, M. (2012). Sitios de redes sociales y mediación en procesos de enseñanza-aprendizaje. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 22, 1–11.
- Martínez-Sanz, R., & Berrocal-Gonzalo, S. (2017). Museos y engagement: La calidad de los espacios web como soporte del compromiso. *Revista Española de Documentación Científica*, 40(1), 166. <https://doi.org/10.3989/redc.2017.1.1383>
- Melgar, M. F., Gómez, M. C., & Donolo, D. (2009). Los museos virtuales y digitales: Aportes desde una perspectiva psicoeducativa. *X Encuentro Internacional Virtual Educa Argentina*. Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI).
- Morentin, M. (2010). Los museos interactivos de ciencias como recurso didáctico en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria [Tesis doctoral, Universidad del País Vasco].
- Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información (ONTSI). (2013). La sociedad en red 2012. Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información. <http://www.ontsi.red.es/ontsi/gl/node/5348>
- Pastor, J. A. (2016). Quince años de web semántica: De las tecnologías a las buenas prácticas. *Anuario ThinkEPI*, 1, 264–268.
- Poore, M. (2013). *Using social media in the classroom*. Sage.
- Rasino, M. V., Broiero, X. A., & García-Romano, L. (2020). Museos virtuales iberoamericanos en español como contextos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(1), 1301. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i1.1301
- Robles, F. J. (2021). Learning about sustainability and SDG with future primary education teachers in initial training. *Social Sciences*, 10, 409. <https://doi.org/10.3390/socsci10110409>
- Rodríguez, M. R., López, A., & Martín, I. (2017). Percepciones de los estudiantes de ciencias de la educación sobre las redes sociales como metodología didáctica. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 50, 77–93. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.05>
- Roigé, X. (2014). Los museos de la ciencia en España: Entre la divulgación científica, el consumo cultural y la creación de nuevos referentes sociales. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, 3(1), 49–72. <https://doi.org/10.4471/demesci.2014.14>
- Sáez, J. M., & Ruiz-Gallardo, J. R. (2013). Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa y escuela rural: Un estudio de casos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(1), 45–61.
- Sánchez, J., Ruíz, J., & Sánchez, E. (2015). Uso problemático de las redes sociales en estudiantes universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 26(Especial), 159–174.
- Streten, K. (2000). Honoured guests: Towards a visitor centered Web experience. *Museums and the Web 2000. Selected Papers*.





- Ten, A. E. (2008). Módulo 2. Museología científica actual. Alfa Delta Digital S. L.
- Trigueros, F. J., Sánchez, R., & Vera, M. I. (2012). El profesorado de Educación Primaria ante las TIC: Realidad y retos. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 15(1), 101–112.
- UNESCO. (2019). La educación transforma vidas. UNESCO.
- Viñarás-Abad, M., & Caerols-Mateo, R. (2016). #5Museos: Un caso de éxito sobre la oportunidad de las redes sociales para generar engagement. *Revista Internacional de Relaciones Públicas*, 6(12), 169–190. <https://doi.org/10.5783/RIRP-12-201610-169-190>
- Webb, S., Van Oostveen, R., Barber, W., & Childs, E. (2018). Examining the use of Web-Based Tools in fully online learning community environments. *Universal Design & Higher Education in Transformation Congress*, 30 Oct–2 Nov 2018, Dublin Castle.
- Vílchez, J. E., Ceballos, M., de las Heras, M. A., & Arsuaga, J. L. (2016). Frecuencia y uso de los museos de ciencia como recurso didáctico por parte de los maestros de Primaria. *27 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 1047–1053.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación

© 2023 por los Autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0. (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

