

**Diseño de una App móvil que integra tecnologías 4.0 para mejorar la experiencia pedagógica de los niños en el conocimiento del patrimonio del museo de Oro tairona desde el aprendizaje constructivista, la gamificación y el diseño universal**

**Design of a mobile App that integrates 4.0 technologies to improve the pedagogical experience of children in the knowledge of the heritage of the Tairona Gold Museum from constructivist learning, gamification and universal design**

**Paula Valentina Valdés Rojas<sup>1</sup>**

## **Resumen**

En este proyecto de carácter investigativo se evalúa la utilidad de la incorporación de nuevas tecnologías en el ámbito educativo en contextos museísticos para el aprendizaje de los más jóvenes alumnos visitantes del Museo del Oro Tairona y los estudiantes de instituciones educativas de la ciudad de Santa Marta, Colombia. La metodología fue del tipo descriptivo con enfoque mixto a través de la metodología Design Thinking los resultados fueron el diseño de un prototipo de la aplicación “CREA Tairona”, para uso móvil adaptado también a tabletas digitales de uso educativo, donde los niños de las edades comprendidas entre los 7 a 12, podrán

---

<sup>1</sup> Paula Valentina Valdés Rojas, Estudiante de 9no semestre, Programa Diseño Gráfico, Corporación Unificada Nacional de Educación Superior, paula.valdes@cun.edu.co

aplicar la pedagogía constructivista con técnicas de gamificación, incluyendo tecnologías 4.0 y diseño universal para una mejor inclusión.

Los resultados obtenidos revelan que la aplicación de este nuevo sistema además de facilitar la obtención de conocimientos sobre el patrimonio tairona y samario, crea una mejor relación del aprendiz con este conocimiento a partir de la interactividad con las colecciones del museo, haciendo una experiencia más divertida y enriquecedora para el visitante.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se concluye que este prototipo podría ser una excelente herramienta pro de las necesidades del museo, de los talleristas, de los docentes y de los niños estudiantes y visitantes. La adaptación de nuevas tecnologías podría garantizar una mejor diversificación del conocimiento, siendo más interesante y didáctico de adquirir.

**Palabras clave:** Diseño Universal, Tecnologías 4.0, Museo, Aprendizaje, Constructivismo, Gamificación, Interactividad, Pedagogía.

### **Abstract**

This research project evaluates the usefulness of the incorporation of new technologies in the educational field in museum contexts for the learning of the youngest students visiting the Tairona Gold Museum and students of educational institutions in the city of Santa Marta, Colombia. The methodology was descriptive with a mixed approach through the Design Thinking methodology, the results were the design of a prototype of the application "CREA Tairona", for mobile use also adapted to digital tablets for educational use, where children between the ages of 7

to 12, can apply constructivist pedagogy with gamification techniques, including 4.0 technologies and universal design for better inclusion.

The results obtained reveal that the application of this new system, in addition to facilitating the acquisition of knowledge about the Tairona and Samarian heritage, creates a better relationship between the learner and this knowledge through interactivity with the museum's collections, making the experience more fun and enriching for the visitor.

Considering the results obtained, it is concluded that this prototype could be an excellent tool for the needs of the museum, the workshop leaders, the teachers and the children, students and visitors. The adaptation of new technologies could guarantee a better diversification of knowledge, being more interesting and didactic to acquire.

**Keywords:** Universal Design, 4.0 Technologies, Museum, Learning, Constructivism, Gamification, Interactivity, Pedagogy.

## **1. Introducción**

En el mundo actual donde la tecnología y la educación convergen para crear experiencias más inmersivas y dinámicas, el Museo del Oro Tairona, un centro cultural rico en tradiciones precolombinas, se propone romper las barreras entre la tradición y la innovación. Con el objetivo de adaptarse a las necesidades tecnológicas de sus más jóvenes visitantes, el museo busca transformarse en un espacio que integre lo mejor de ambos mundos, haciendo del aprendizaje una experiencia accesible y enriquecedora para todos.

El Museo del Oro Tairona, ubicado en la Plaza de Bolívar en Santa Marta, Magdalena, Colombia, es un importante centro cultural perteneciente a la red del Banco de la República de Colombia. A diferencia de otros espacios museísticos, este museo alberga una colección de 565 objetos, incluyendo valiosas piezas arqueológicas de la Sierra Nevada de Santa Marta y del departamento del Magdalena, que están consideradas como patrimonio cultural.

Una de las actividades destacadas del museo para sus visitantes infantiles es el "Exploratorio", un proyecto que reúne a niños con sus tutores para participar en talleres y exposiciones sobre temas abordados en el museo. El objetivo de esta iniciativa es conectar a los niños con la cultura y sensibilizarlos en humanidades. Las pedagogías empleadas incluyen artes plásticas y musicales, promoviendo la exploración a través de diversos medios creativos para facilitar el aprendizaje infantil. Este exploratorio se ofrece únicamente dos veces al mes (Banco de la República, 2024).

Sin embargo, se ha observado que el museo no utiliza tecnologías que puedan potenciar y enriquecer el aprendizaje lúdico de los talleres. Dado que estas actividades son limitadas en frecuencia y duración, es necesario integrar un nuevo sistema lúdico que esté disponible en cualquier momento y lugar. Este sistema debería apoyar a los talleristas en sus procesos de enseñanza sin interferir con su labor dentro del museo.

La implementación de esta nueva pedagogía con enfoque tecnológico ofrecerá una oportunidad única para transformar la forma en que los niños interactúan con el patrimonio cultural. Las tecnologías 4.0 permitirán la creación de

experiencias más interactivas e inmersivas que captarán la atención de los niños visitantes, haciendo que su visita sea más significativa y educativa.

Del mismo modo, la aplicación del diseño universal en este proyecto será una herramienta útil para crear diseños más inclusivos y accesibles para todos los niños, independientemente de sus habilidades y condiciones particulares. Este enfoque garantizará la igualdad de oportunidades para que los niños aprendan y disfruten del contenido sin sentirse excluidos de ninguna actividad.

Este proyecto responde a la necesidad de adaptar tecnologías emergentes muy demandadas en el contexto museístico para los niños. La integración de tecnologías con la educación no solo hará la experiencia más entretenida, sino que también fomentará el aprendizaje del patrimonio cultural del Museo del Oro Tairona, preservando tradiciones e historia para el futuro.

Desde la problemática se establece la declaración del problema: ¿Cómo podrían las tecnologías 4.0 y el diseño universal mejorar la experiencia museística de los niños visitantes de entre los 7 y 12 años de edad en el Museo del Oro Tairona, a través de la implementación de una nueva pedagogía estimulante adaptada a sus necesidades educativas y culturales?

## **2. Fundamento teórico**

El desarrollo de la base teórica es crucial para entender los principios que respaldan la investigación. Este marco teórico proporcionará el contexto sobre el objeto de estudio, que incluye el Museo de Oro Tairona, las tecnologías 4.0 y conceptos de

diseño universal. Además, se establecerá las bases para desarrollar las hipótesis y analizar los resultados.

### **2.1. Pedagogías museísticas**

La educación en los museos implica un proceso principalmente intervenido entre agentes del museo y educadores conformados por el sistema educativo, en el que serán parte del proyecto de guiar al estudiante a llegar a una apreciación por el patrimonio histórico para lograr comprender los contextos culturales y la relevancia de proteger y preservar las colecciones que hacen parte de los museos.

Por otro lado, como menciona Parejo, J. L., Ruiz-Requies, I., & Velasco-Covarrubias, C. (2021):

La educación desde los museos no solo contribuye al aprendizaje de los objetos que se encuentran allí expuestos, sino que favorece el desarrollo cognitivo, afectivo y lingüístico de los niños, así como habilidades como la observación o la realización de actividades (p.109)

Los museos tradicionales proveen un aprendizaje lineal en donde el visitante adquiere conocimiento con una estructura más simple para su comprensión. Sin embargo, este conocimiento sistemático que, aunque pueda incrementar los conocimientos, no invita al visitante a indagar sobre los temas ofrecidos por los museos.

Considerando sistemas no lineales, podemos identificar el "modelo pedagógico constructivista", cuyas figuras más destacadas son Jean Piaget,

Ausubel, Bandura, Royer, Allan, Lev Vygotsky y Jerome Bruner. Esta teoría plantea que el conocimiento no hace parte de un proceso de reinterpretación de la información existente, sino que invita al sujeto a aprender por sí mismo utilizando medios para crear experiencias que construyen nuevas ideas o conceptos.

En experiencias museísticas, las exposiciones con modelo constructivista, permite a los visitantes sacar sus propias conclusiones sobre las exhibiciones, en que son diseñadas con múltiples rutas posibles para que los visitantes tengan un rango amplio de opciones para adquirir la información (CECA Bogotá, 2024). Así como expresa Rico J.C. (2008), entre los valores que habría que considerar de este tipo de entornos es que se realiza un aprendizaje prioritariamente práctico, en el que se exploran técnicas en que tiene lugar en un contexto donde el objetivo es interesante, útil y factible de conseguir. La realización de tareas oportunas en situaciones simuladas en una circunstancia realista.

El rol del profesor es de mediador, en que orientará a los alumnos a la información necesaria con respecto a las actividades y los objetivos a lograr y no interferir en su exploración al conocimiento, proporcionándoles herramientas educativas interactivas y estrategias eficaces para facilitar el aprendizaje.

El aprendizaje creativo, el trabajo colaborativo y la resolución creativa de problemas implican la reorganización y búsqueda de información, lo cual enriquece el conocimiento cognitivo, epistémico y cultural de los estudiantes. Este proceso les ayuda a dar respuestas eficientes a problemas cotidianos, al mismo tiempo que facilita el acceso rápido a respuestas sobre diferentes situaciones. Moreno, C. (2022).

## **2.2. Aprendizaje constructivista con tecnologías**

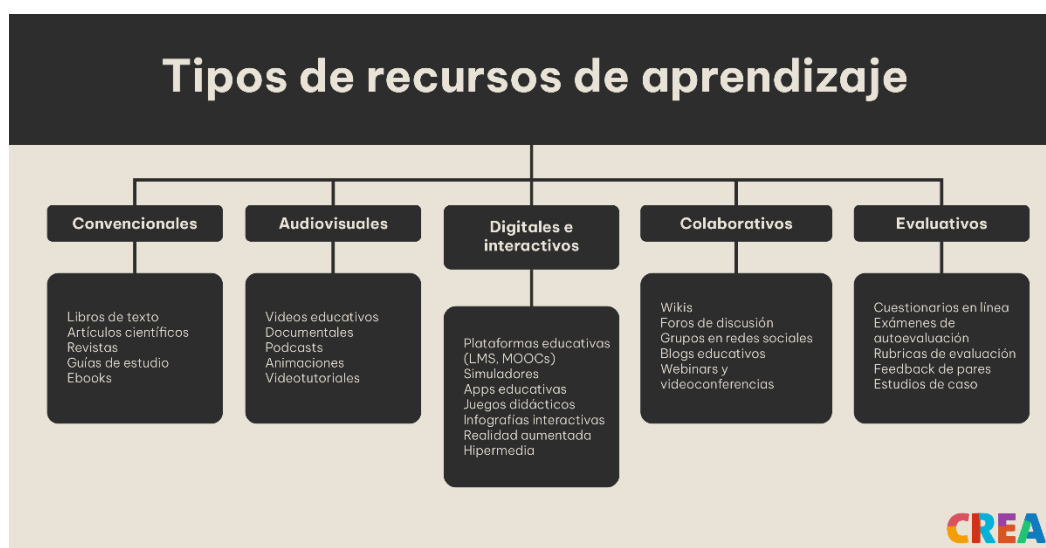
El aprendizaje constructivista aplicado con tecnologías representa un enfoque poderoso para el futuro de la educación, permite a los estudiantes ser los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje didáctico, promoviendo la exploración y la colaboración. La integración de herramientas tecnológicas proporciona un entorno de nuevas posibilidades al adicionar recursos que faciliten la obtención de un conocimiento más enriquecedor y efectivo para la retención de la información a corto y largo plazo (Requena, 2008).

En el panorama constructivista, las características de la inclusión de las TICs como herramienta para aplicación de estrategias didáctico-metodológicas se encuentran: La interactividad, en que el aprendiz no se convierte en solo un receptor de la información y pasa a ser el protagonista de su proceso de aprendizaje La capacidad de interconexión permite que, al combinar diversas tecnologías, se potencien las posibilidades del aprendiz para conectarse con comunidades virtuales que comparten los mismos objetivos de aprendizaje, facilitando así la obtención de información La segmentación de la audiencia permite personalizar la educación de



acuerdo con las particularidades e intereses de los estudiantes. Tamayo Guajala et al. (2021).

Los recursos de aprendizaje tienen un papel imprescindible para suplir las necesidades de formación de los aprendices. Son complementos del profesor para crear estrategias que ayudan en la dirección del aprendizaje, para desarrollar habilidades y aprender de forma autónoma. Con estos recursos se pueden observar rasgos cognitivos del estudiante, en donde el profesor deberá identificar que recursos de aprendizaje puede utilizar según de las características de las personas, creando una relación estrecha entre el aprendiz y el profesor, en donde se deberán unir para diversificar el aprendizaje y mejorar la experiencia hacia el conocimiento. Enrique, Velasco & Alfonso (2022).



**Figura 1.** Mapa conceptual sobre tipos de aprendizaje. **Fuente:** Autoría propia.

Según Murillo (2017), la fase de desarrollo de materiales didácticos es de carácter multidisciplinar, en donde participan profesionales de diferentes perfiles,

experiencias y puntos de vista de cómo se deben crear estos materiales. Estos perfiles varían entre diseñadores gráficos, profesores, tutores, pedagogos y estudiantes. Esta fase de desarrollo puede constar en las fases: Selección, identificar y recuperar los recursos más apropiados según los requisitos de contenido, pedagogía y aspectos técnicos, la elección del procedimiento dependerá de los costos y las políticas de acceso a esos recursos; Composición, integrar los recursos seleccionados en una estructura final que cumpla con los requisitos tecnológicos y pedagógicos, se agregan los recursos dependiendo de las necesidades, utilizando guías y mecanismos que faciliten su integración; Evaluación, controlar que el material obtenido cumpla con las expectativas de los potenciales usuarios.

Las ventajas que se podría determinar que la realidad aumentada (RA) puedan resultar ser una herramienta favorecedora para el proceso enseñanza aprendizaje son (Valenzuela, 2020):

- El uso de herramientas virtuales favorece el aprendizaje de contenidos complejos al permitir que los estudiantes interactúen con el objeto de estudio, manipulando su posición y construyendo conceptos mediante la observación personalizada y detallada de los elementos virtuales.
- Se alinea con los principios de la teoría constructivista del aprendizaje, ya que los estudiantes, al interactuar con objetos y elementos del entorno virtual, logran un aprendizaje activo y construyen nuevos conocimientos a partir de sus propias experiencias.

- Potencia la percepción del entorno al no aislar al estudiante de su realidad, sino al complementar con información virtual que facilita el autoaprendizaje, la observación y la experimentación.
- Promueve el aprendizaje social mediante la observación de elementos virtuales que los estudiantes pueden compartir con sus compañeros, reforzando el aprendizaje del objeto de estudio a través de la colaboración.

### **2.2.1. Aplicación de tecnologías 4.0 en museos**

Los museos actúan como motores de cambio social, el uso de las tecnologías dentro de los museos amplía la visión de todos los sectores sociales debe estar configurado a manera de acompañamiento o de guía. Las nuevas generaciones cada vez dominan más las herramientas tecnológicas, como celular, tablets, computadoras y gadgets o aplicaciones. Por lo que es inevitable realizar este cambio hacia un museo con experiencias tecnológicas que pueda disfrutarse de una nueva manera más funcional.

Como expone Díaz López, M. (2021). La experiencia de ir al museo se divide en tres fases:

- La experiencia antes de asistir: El interés antes de asistir cobra cuando alguien ve el anuncio de una obra, exposición o algún tema que sea atractivo para el visitante. Para acceder a la información de relevancia como fechas, horarios o costos, debe buscar en redes sociales o en la página web.

- La experiencia durante: A veces recorrer todo el museo y leer cada información detalladamente no resulta factible, por lo que se acompaña el recorrido con audioguías o proyecciones haciendo de la experiencia más amena.
- La experiencia posterior: En caso de que el visitante se haya interesado en el contenido del museo durante su recorrido, este buscará continuar consultando el contenido en la página web.

Como se podría analizar, la tecnología hace parte crucial en el mejoramiento de la experiencia del visitante, en donde no solo se amplía información, sino que crea esta conexión especial con el visitante a través de la tecnología.

En el mejoramiento de la experiencia de la visita del museo, habría que evaluar cómo se podría desarrollar tecnologías que sean un apoyo eficiente de las exposiciones. En todo caso, hay que ver qué objetivos queremos lograr al implementar tecnologías; profundizar temas, agilizar la visita, retener la visita, etc.

En la Exposición “Galicia un retrato no mundo”, integra el territorio histórico gallego en un recorrido de realidad aumentada que avanza desde la prehistoria hasta la actualidad con experiencias inmersivas. La primera experiencia “Os Adeuses”, gracias a la realidad aumentada, los visitantes se ponen en los zapatos de los emigrantes que partieron a América, mostrando la realidad que afrontaron estos emigrantes usando gafas de realidad aumentada y una mochila. González Rivas & Vazquez (2022).



**Figura 2.** Exposición Os Adeuses de exposición Galicia un retrato no mundo.

**Fuente:** Cidade da cultura (Museo Centro Gaiás).

En el Museo de Louvre en París, complementaron los recorridos del museo con audioguías con las consolas New Nintendo 3DS, en donde se encuentra disponible con 9 lenguas y un sistema de geolocalización para guiarse en el museo. Este incluye anécdotas, historias y obras, también contiene comentarios, contenido en lengua de signos francesa y autodescriptivo en francés y algunos casos en inglés. El alquiler de la audioguía cuesta 6 €, solo lo puedes reservar con un documento en depósito y una capacidad máxima de 6 equipos. Museo del Louvre. (s.f.).



**Figura 3.** Visita con Nintendo 3DS en Musée du Louvre. **Fuente:** Alto Nivel.

### 2.2.2. Gamificación

Según el estudio de Ciganda Azkárate, I. (2018). En el aprendizaje efectivo del niño, se identificó a Piaget como autor con mayor estudio en el área. Piaget sostiene que los juegos reflejan las estructuras cognitivas del niño y este actúa como medio de obtención y desarrollo de nuevas habilidades a través de la actividad sensoriomotriz y su interacción con el entorno. En este sentido, el juego está estrechamente vinculado con la evolución del pensamiento.

En ese orden de ideas, para aumentar el interés de los niños visitantes del museo del oro y de instituciones educativas sobre el patrimonio de la cultura tairona, se implementó el concepto de gamificación, que es la estrategia de aprendizaje que emplea mecánicas propias de los juegos en los contextos educativos para obtener mejores resultados, esto incluye la adquisición de conocimiento en habilidades específica para obtener recompensas. (Educación 3.0. s.f.).

Los elementos que conforman la gamificación son de gran importancia para que se desarrollen comportamientos adecuados en los jugadores. Kevin Werbach y Dan Hunter (2012) en su libro “*For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*”, lo clasifican de esta manera: dinámicas, mecánicas y componente, como lo señala en la figura 4.



**Figura 4.** Elementos de la gamificación **Fuente:** Kevin Werbach y Dan Hunter (2012).

Las dinámicas como establece Biel y García Jiménez (2015), son los aspectos que guían el comportamiento y las emociones de los jugadores. Estas dinámicas ayudan a mantener el interés y el compromiso en el proceso de aprendizaje y participación continua.

- Limitaciones o restricciones: Componentes forzosos.

- Emociones: Son las diferentes sensaciones que produce los jugadores en su proceso de aprendizaje, por ejemplo: satisfacción, curiosidad, pertenencia, competencia, motivación, diversión, etc.
- Narración: La historia y su contexto continuo como base de aprendizaje.
- Progresión: Avance que mantiene el interés y la motivación.
- Relaciones: Las interacciones que surgen del compañerismo.

Según el Gobierno de Canarias (s.f.) las mecánicas son elementos básicos de cualquier juego, es la estructura o regla del juego que guía y motiva a los participantes a cumplir con los objetivos. Estas mecánicas deben ser estimulantes en el entorno de la gamificación, despertar el interés y fomentar la interacción.

- Retos: Los jugadores podrán poner a prueba los conocimientos adquiridos.
- Competición: Genera un entorno en que los jugadores tendrán que retarse para superarse el uno con el otro. Hay que tener especial cuidado con esta mecánica, ya que puede llegar a generar frustración.
- Cooperación: Se fomenta el trabajo en equipo y el compañerismo para la obtención de logros.
- Feedback o retroalimentación: Es indicación de éxito al completar actividades o no completarlas.
- Recompensas: Por objetivos cumplidos, los jugadores obtendrán recompensas en forma de puntos, insignias u otros beneficios tangibles o intangibles que reconozcan su esfuerzo (Rodríguez, 2020).



En cuanto a los componentes, son elementos concretos asociados a las dinámicas y mecánicas, estos se muestran en la práctica mediante el diseño y la experiencia que se irá desarrollando el jugador. Estos elementos son:

- Insignias: Es la representación visual de los logros, como medallas o trofeos, en que se le da mérito por objetivos cumplidos y cobran sentido del progreso.
- Misiones: Las misiones son los objetivos que los participantes deben completar para obtener recompensas, que al cumplirlas dan sensación de progreso.
- Desbloqueo de contenido: Al progresar con las misiones y objetivos, se desbloquea el contenido que antes de cumplirlo no estaba disponible, generando la necesidad de obtención.
- Recompensas: Son los premios por los logros obtenidos, estos pueden ser insignias, puntos o contenido desbloqueable.
- Cuenta atrás: Es la restricción de tiempo de las actividades que se están realizando, hará que los participantes organicen sus objetivos en un plazo limitado de tiempo.
- Sorpresa: Son los elementos inesperados que pueden surgir en el juego, siendo más inesperada y entretenida la experiencia de jugabilidad.
- Barra de progreso: Mide el progreso de los participantes en cuanto a la terminación de objetivos o actividades. Gobierno de Canarias (s.f.)

Existen unos principios metodológicos propios de la gamificación para que las actividades se lleven a cabo de forma exitosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos principios son propuestos por Barragán, Ceada, Andújar, Irigoyen, Gómez y Artaza (2015).

- Jugabilidad: La forma en la que se maneja el juego, (*en donde se toma los principios de diseño universal y de UX/UI*) esta tiene que ser intuitiva y fácil de usar, de lo contrario el aprendizaje será ineficiente y se pierda su objetivo principal.
- Colaboración: Su objetivo principal es alcanzar metas de manera cooperativa. La participación de más de un jugador, la cooperación debe estar siempre presente de alguna manera en la dinámica de los juegos.
- Asunción de un papel: El aprendiz debe asumir un rol de jugador, por lo que sus objetivos deben estar alineados con el juego y su papel va evolucionando a medida asume logros y supere retos.
- Retroalimentación: Deben estar presentes en los avances de la actividad, sobre todo en los progresos más significativos.
- Engagement: Es el grado de participación del jugador, su interacción o compromiso.
- Diversión: Esta debe ser sobre todas las cosas la prioridad de un videojuego en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De este modo el tallerista o docente será capaz de retener la atención del estudiante en sus actividades.

### **2.3. Diseño universal en el diseño de aplicación web**

Otro aspecto importante para una exposición constructivista es la accesibilidad. Para ser un museo incluyente no solo basta con la adaptación de los espacios físicos y la atención a las personas con discapacidad, ser un museo incluyente requiere de desarrollar interfaces, dispositivos, materiales y actividades dependiendo de las edades y capacidades, en el que podrían existir las visitas o talleres integrados para que las personas de todos los rangos de discapacidades, géneros y niveles educativos puedan interactuar entre sí sin ninguna barrera de impedimento que los excluya. (Gonzales, 2014).

#### **2.3.1. Principios del diseño universal en el aprendizaje**

Los principios del diseño universal en el aprendizaje están divididos en tres principios tal como menciona Cantuña, Cañar & Gallegos (2021).

- El primer principio sugiere que el estudiante pueda identificar y asociar la información dada por el profesor facilitando su comprensión. Esto resalta la importancia de elegir cuidadosamente los contenidos que se van a enseñar.
- En el segundo principio, los estudiantes exploran su entorno y adquieren conocimientos a través de diferentes medios, permitiendo expresar sus conocimientos como ellos prefieran. Esto subraya la importancia de ofrecer diversas formas de llamar su atención y motivarlos.

- Finalmente, en el tercer principio, se resalta la activación de redes efectivas que promueven la motivación del estudiante para poder participar. Es importante que el profesor implemente estrategias que incentive la participación del estudiante en la construcción de su aprendizaje acorde a sus necesidades.

### **3. Metodología**

La metodología empleada para esta investigación fue descriptiva con enfoque mixto, utilizando el modelo metodológico de Design Thinking para abordar la problemática principal: ¿Cómo podrían las tecnologías 4.0 y el diseño universal mejorar la experiencia museística de los niños visitantes de entre los 7 y 12 años de edad en el Museo del Oro Tairona, a través de la implementación de una nueva pedagogía estimulante adaptada a sus necesidades educativas y culturales?

#### **3.1. Descripción del Enfoque de Design Thinking**

El Design Thinking es una forma de resolver necesidades vistas con un enfoque humano, en que se pasa por diferentes fases de exploración en el que se comprende como abordar la problemática y llegar a una solución lo más humanamente deseable, viable y rentable. Ortega & Ceballos (2015).

La aplicación de este enfoque en la investigación nos permite comprender el contexto actual de los museos, las tecnologías y la accesibilidad, con el fin de mejorar la relación entre los niños y el Museo del Oro Tairona. Este enfoque garantiza un aprendizaje efectivo de las temáticas del museo a través de una metodología constructivista.

### 3.2.1. Fase 1: Empatizar

En la fase de empatizar, se comenzó a analizar las necesidades del museo del oro y sus visitantes, comprendiendo cada uno de los aspectos que nos proporcionaría la información necesaria para ejercer acciones con el producto final. Para la obtención de información detallada, se realizó una entrevista directamente con la directora del Museo del Oro Tairona, en que se recopiló desde la perspectiva gerencial, las acciones que ejerce el museo y los visitantes, como comportamientos, expectativas y enfrentamientos.

#### 3.2.1.1. Entrevista

En el proceso de obtención de información relevante para la ejecución del proyecto, se obtuvo la oportunidad de entrevistar a la directora del Museo del Oro Tairona. Durante la entrevista se exploraron las dificultades que enfrenta el museo y qué oportunidades podríamos aprovechar para lanzar un producto que garantice un beneficio para el museo.

Esta entrevista fue extraída de la investigación *“Tecnologías 4.0 y Diseño Universal: mejorando la experiencia de los visitantes en el Museo del Oro de Santa Marta”*. En el que se desarrolló una aplicación móvil para los visitantes jóvenes y adultos del museo, el cual es una referencia para esta nueva investigación enfocada en los niños visitantes del museo y sus necesidades especiales de aprendizaje.

Tema	Objetivo	Preguntas
Presentación y bienvenida.	Establecer una conexión inicial y crear un ambiente para la entrevista.	Hola y buenas tardes, de antemano agradecemos tu participación en esta entrevista. Somos Anaelis Ascanio y Paula Valdés. Esta entrevista es

		<p>ejecutada para una investigación.</p> <p>El objetivo de esta entrevista es entender el contexto y posibles soluciones para mejorar la experiencia de los usuarios en el museo del oro.</p> <p>La entrevista a ejecutar será de origen confidencial, por lo que no se verá comprometida de ninguna manera a las personas ni entidades que se mencionen.</p> <p>¿Está de acuerdo?</p> <p>Si el usuario acepta: Como está de acuerdo, procederemos a la entrevista.</p> <p>¿Su experiencia en el museo con las exhibiciones?</p> <p>¿Cómo son las visitas en el museo?</p> <p>¿Cuál es el nivel tecnológico del museo?</p>
¿Qué es el museo?	Obtener información sobre la percepción e historia del museo.	<p>¿Desde cuándo está en funcionamiento, el museo ha parado en algún momento?</p> <p>¿Qué aspectos del museo considera más atractivo o interesante?</p> <p>¿Con cuántos guías cuentan?</p> <p>¿Cuántas personas aproximadas toman la guía?</p> <p>¿Llevan niños a las guías?</p> <p>¿Desde su experiencia cree que puede mejorar la visita del museo?</p> <p>¿Cuál es el mayor reto de los guías para que la información llegue a los visitantes?</p> <p>¿Con qué tecnologías cuentan?</p>
Aprendizaje y nuevas experiencias	Identificar las expectativas del entrevistado/a en cuanto al aprendizaje y las experiencias que desearía obtener mediante	<p>¿Qué tipo de información espera recibir?</p> <p>¿Qué nuevas experiencias le gustaría experimentar?</p>

que quieran inducirlo.	el uso de tecnologías 4.0 y diseño universal.	¿Hay alguna tecnología en especial que le gustaría implementar en el museo? ¿Cuál es su opinión sobre el uso de las tecnologías en el museo?
Referidos	Explorar la influencia de las recomendaciones y utilizar una aplicación móvil.	¿Cómo influyen las opiniones de otros en su decisión de visitar museos o utilizar aplicaciones? ¿Qué canales o plataformas considera más efectiva para difundir la experiencia en el museo?
La idea de una propuesta innovadora	Obtener la opinión del entrevistado/a sobre la idea de una propuesta innovadora.	¿Qué opinión tiene usted sobre la idea de utilizar tecnologías y diseño universal para mejorar la experiencia en el museo? ¿Qué características le gustaría ver en la aplicación del museo?

**Figura 3.** Entrevista con directora del Museo del Oro Tairona de Santa Marta.

**Fuente:** Tecnologías 4.0 y Diseño Universal: mejorando la experiencia de los visitantes en el Museo del Oro de Santa Marta. Ascanio Orozco, A, Navarro Ramos, D, Serrano Mendoza, J y Valdés Rojas, P. (2024).

Posterior a la entrevista, se logró concluir las siguientes necesidades interpretadas de las respuestas de la directora.

- La incorporación de tecnologías inmersivas que permita a los niños crear vínculos con el patrimonio del museo y desarrollar el interés de estos a la cultura e historia.
- La dificultad de accesibilidad del museo que no permite tener una mejor inclusión de aquellos visitantes con discapacidades que estén interesados en el contenido del museo. Se propone la incorporación

de diseño universal que permita crear experiencias equitativas para los niños visitantes.

- Los talleres que se realizan con niños no incorporan tecnologías interactivas o experiencias tecnológicas y la pedagogía implementada por los talleristas es tradicional, por lo que el niño recibe toda la información directamente del tallerista y no hay exploración propia. Por lo que incorporar tecnologías interactivas para mantener la atención del niño y la pedagogía constructivista social para promover el aprendizaje activo y la exploración del conocimiento es prioridad.

### 3.2.2. Fase 2: Definir

Posterior a comprender en profundidad las necesidades y el contexto actual del museo del oro y los visitantes, se detectan las áreas de oportunidades que se podrían aprovechar y establecer objetivos claves para generar soluciones viables.

#### 3.2.2.1. Ficha de Persona

**Ficha persona**

**Biografía**  
Nico es un niño estudiante de 6to grado, a él le gusta mucho estudiar, pero por su condición de TDEA le es difícil seguir sus ritmos de las clases y es le difícil adherir la información. Su madre lo lleva a terapia con la psicóloga pero a ella le gustaría que su hijo se relacione más con sus compañeros de clases y aprender junto a ellos para tener una vida más "normal". A Nico le gustan mucho los deportes y las actividades que implican agilidad física, por lo que logra una mejor concentración que las clases dictadas de forma tradicional.

**Intereses**  
Actividades físicas.  
Deportes.  
Videojuegos.  
Juegos de mesa.

**Metas**  
Conocer más sobre la historia de su país.  
Aprender nuevas herramientas tecnológicas.

**Frustraciones**  
TDEA.  
No aburrirse durante las clases.  
Olvidarse rápida de la información.  
Distraerse durante las clases.  
Calificaciones frustrantes.

**Personalidad**  
Competitivo.  
Curioso.  
Activo.  
Aventurero.

**Motivaciones**  
Aprender nuevos temas sin que sea aburrido.  
Aprender jugando.  
Relacionarse más con sus compañeros.

**Tecnología**  
Celular.  
Computador.  
Consolas de videojuegos.  
Gafas de realidad aumentada.

**Nicolás Ramírez - 10 años**  
Estudiante de Colegio Franciscano San Luis Beltrán (Santa Marta)

**CREA**

**Figura 3.** Ficha persona. **Fuente:** Autoría propia.



### 3.2.2.2. Matrices de Definición

Con la investigación, se desarrollaron matrices para visualizar la información relevante del proyecto y su mayor comprensión. Su función principal es definir los objetivos del proyecto para dirigirlos a obtener resultados óptimos para los niños visitantes.



**Figura 3.** Matriz CREA. **Fuente:** Autoría propia.

La matriz CREA, es un acrónimo que representa cuatro elementos claves: Crear, Reducir, Eliminar y Aumentar. Esta matriz nos permite redefinir la propuesta de valor, el modelo de negocio y generar acciones para implementarlos en el proyecto.



**Figura 3.** Matriz ANSOFF. Fuente: Autoría propia.

La matriz ANSOFF, también llamada “producto/mercado” es una herramienta que nos permite identificar y analizar estrategias y oportunidades para el crecimiento de las visitas en el museo.



**Figura 4.** Matriz DOFA. Fuente: Autoría propia.

La matriz DOFA, proviene del acrónimo de la combinación de 4 puntos claves: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. Se utiliza para crear una visión general de estas áreas para la planificación estratégica de situaciones internas y externas del museo.



**Figura 5.** FUNNEL de conversión. **Fuente:** Autoría propia.

El Funnel de conversión nos permite comprender el proceso de visita en el museo y las estrategias que se implementarían para mejorar sus visitas con el nuevo producto.

### **3.2.3. Fase 3: Idear**

Se busca generar una amplia variedad de ideas creativas basadas en las oportunidades aprovechables en la fase anterior de definición, en que se exploran diferentes enfoques y soluciones para las necesidades identificadas.

#### **3.2.3.1. Secciones de la aplicación web**

Según las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, niños visitantes, el museo y los talleristas, se crearon estrategias didácticas de aprendizaje constructivista para crear experiencias enriquecedoras de adquisición de conocimiento y trabajo en equipos:

- Taller de creación individual (Figuras locas): La aplicación contará con una sección en donde los aprendices aprenderán a recrear las figuras del museo utilizando plastilina o cerámica. Esta sección funcionará como una guía visual, ofreciendo un paso a paso detallado para la creación de cada figura con filtros de realidad aumentada a escala real.
- Juego de rol grupo (Guardianes de la tierra): Esta sección ofrecerá un juego de rol en que la aplicación dará instrucciones precisas para que los aprendices, organizados en grupos, asuman el papel de miembros de una comunidad indígena. Estos deberán cumplir con diferentes misiones como si fueran parte de una comunidad real, promoviendo el liderazgo, el trabajo en equipo y el aprendizaje activo.
- Caza de tesoros grupo (Rastros de oro): La actividad consistirá en que los aprendices utilicen la aplicación para explorar las exhibiciones del museo en busca de colecciones “perdidas”. A medida que las encuentren, deberán responder preguntas relacionadas con cada objeto para ganar insignias. Esta dinámica fomentará el descubrimiento de información y el desarrollo de habilidades de observación.

- Laboratorio de arqueología virtual individual (Expendición Tairona): Los niños podrán participar en una simulación de excavación arqueológica, donde deberán desenterrar virtualmente objetos de los antiguos taironas. A medida que encuentran las piezas, la aplicación dará varios contextos históricos y culturales de diferentes objetos para que el aprendiz, desde la lógica y la hipótesis, pueda relacionar los conceptos y los objetos descubiertos. Fomentando así habilidades como de análisis, resolución de problemas y pensamiento activo.

Otros apartados que se implementarán y funcionará como complemento de un buen aprendizaje constructivista:

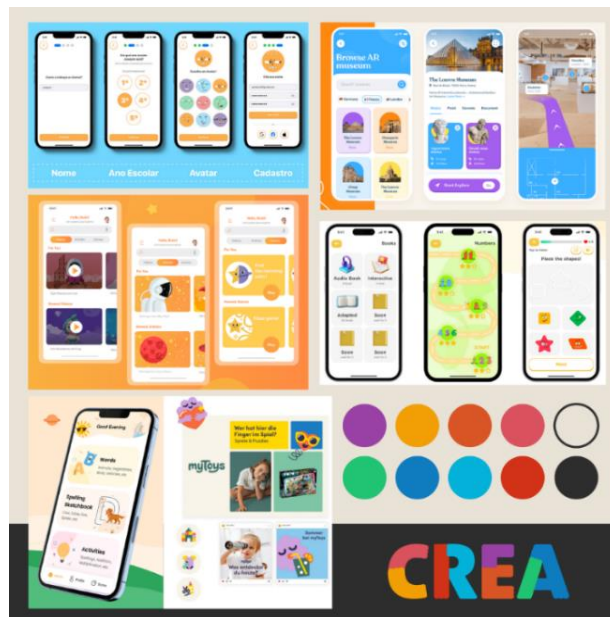
- Álbum de conocimiento compartido: Aquí los estudiantes tendrán una base de datos con todas las ideas de cada estudiante, para poder analizar diferentes puntos de vista, compartir opiniones y llegar al debate.
- Cuaderno de reflexión: En este apartado tendrán los aprendices un diario personal en que podrán compartir sus pensamientos, reflexiones y sentimientos con respecto a las actividades, en donde tendrán únicamente acceso los talleristas para atender a las necesidades de cada uno de los niños.
- Insignias de progreso: En el aprendizaje constructivista la calificación no es significado de jerarquías o de inteligencia, por lo que implementar insignias para recompensar el esfuerzo y el progreso de

los estudiantes es importante para valorar el trabajo que hace los niños sin discriminar según su rendimiento académico.

- Galería de colecciones: Los nuevos conocimientos que adquieran los aprendices serán enviados a una galería de colecciones, en que podrán refrescar los nuevos conocimientos adquiridos según las experiencias y el progreso de la aplicación.

### 3.2.3.2. Moodboard

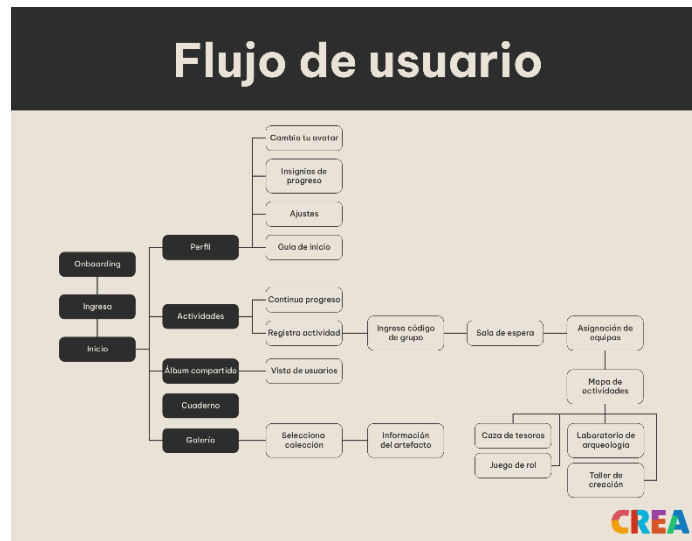
Se busca referentes relacionados con los objetivos del proyecto y al público objetivo en un tablero de ideas que permite tener una idea clara de la línea gráfica que se adapte adecuadamente con los lineamientos de una aplicación web educativa infantil, desde el diseño web hasta la paleta de colores para elevar la experiencia de usuario.



**Figura 6.** Moodboard. **Fuente:** Autoría propia.

### 3.2.3.3. Flujo de usuarios

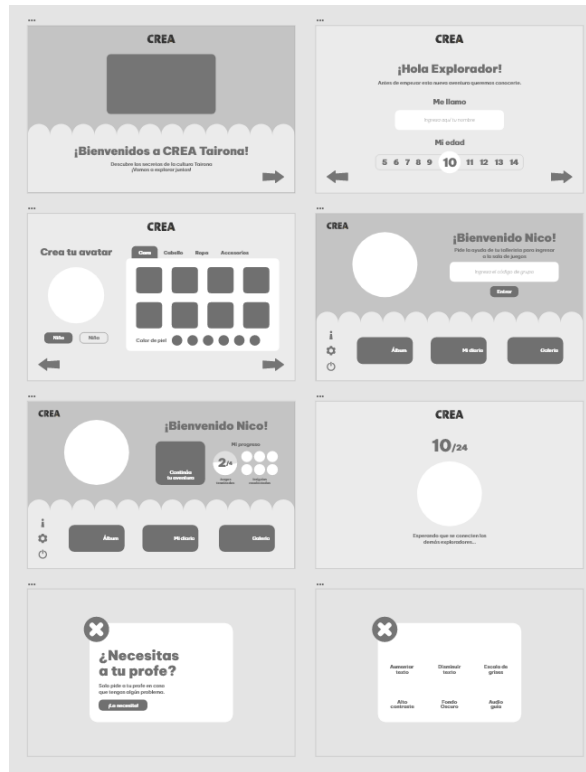
Para crear el wireframe de la aplicación web, es necesario realizar el flujo de usuarios para organizar las ideas de la aplicación y poder desarrollarla de forma óptima.



**Figura 7.** Flujo de usuarios. **Fuente:** Autoría propia.

### 3.2.3.4. Wireframe

Se realiza el prototipo de baja fidelidad de la aplicación móvil tomando en cuenta las indicaciones del flujo de usuarios y la estrategia de contenido que se creó especialmente para el proyecto, diseñando así una interfaz intuitiva y divertida para los niños.



**Figura 8.** Wireframe CREA Tairona. **Fuente:** Autoría propia.

### 3.2.4. Fase 4: Prototipar

Llegado a esta fase, se comenzó a trabajar sobre el wireframe para terminar con un prototipo de alta fidelidad que será el que visualizarán el público clave para testarlo y comprobar su eficacia.

### 3.2.3.3. Línea gráfica

En la creación de la línea gráfica de la aplicación, se diseñaron una serie en ilustraciones especiales para CREA Tairona que refleja la esencia de la marca y su compromiso para satisfacer las necesidades educativas y de entretenimiento para los niños. El objetivo principal es captar la atención de los niños, haciéndoles sentir que están inmersos en un juego en lugar de una aplicación educativa. La meta es



motivarlos a participar y divertirse mientras aprenden, manteniendo su interés y evitando el aburrimiento.



**Figura 9.** Diseño de placas de los juegos. **Fuente:** Autoría propia.



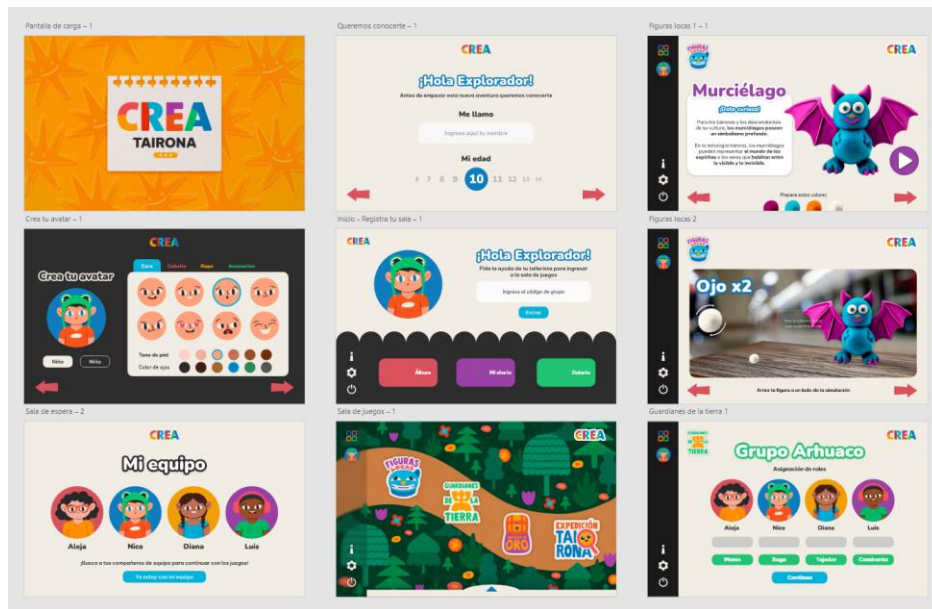
**Figura 10.** Avatares personalizables. **Fuente:** Autoría propia.



**Figura 11.** Diseño de fondos ilustrados para juegos **Fuente:** Autoría propia.

### 3.2.4.1. Prototipo de alta fidelidad

Utilizando el modelo del wireframe, se comenzó a diseñar los elementos que integrarán y cobrarán vida la aplicación, como ilustraciones e íconos que identificarán la línea gráfica de la aplicación. Se realizó por medio de Adobe XD, en donde se especializa el diseño de aplicaciones y páginas web.



**Figura 12.** Prototipo alta calidad CREA Tairona. **Fuente:** Autoría propia.

### 3.2.5. Fase 5: Testear

En esta última etapa, se procedió a probar el prototipo con un grupo focal que encajan en el perfil del usuario, en el que se recogió el feedback a partir de una breve entrevista para valorar la eficacia y viabilidad de la propuesta.

#### 3.2.5.1. Grupo focal

Se realizó una prueba del prototipo de alta calidad con un grupo focal de 5 posibles usuarios relacionados con el público objetivo, se realizaron preguntas abiertas

como: ¿te sientes cómodo usando la aplicación?, ¿crees que las actividades son de tu interés?, ¿cómo te parece el diseño?, ¿qué función crees que se podría añadir?, ¿te gustaría utilizar la aplicación en algún momento en tu colegio?

#### **4. Resultados**

Al finalizar los correspondientes estudios, se determinó que la implementación de un nuevo sistema basado en el aprendizaje constructivista, la gamificación y las tecnologías podría ser un refuerzo importante en la promoción del patrimonio del museo en las nuevas generaciones. En el hallazgo de los factores claves se destacó lo siguiente:

- Autonomía de los estudiantes: Los usuarios podrían aprender desde la experiencia y la construcción de conocimiento que ofrece la aplicación, por lo que esto podría facilitar la labor de los talleristas al manejar grupos grandes.

- Aprendizaje mejorado: Los estudiantes estarán más motivados a participar en las actividades de la aplicación gracias a su enfoque de gamificación, en el que convierte a los estudiantes de jugadores y las actividades en juegos.

- Desarrollo de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo: Los usuarios de la aplicación desarrollarán habilidades comunicativas y motrices que favorecerán al desarrollo del visitante.

- Difusión del patrimonio cultural de los taironas y de la región: Se mostró un mayor interés de aprender estos temas al intervenirlos con tecnologías interactivas, que rompe las barreras del conocimiento con el entretenimiento.

#### **5. Conclusiones**

En el mejoramiento de la experiencia de los niños visitantes del Museo del Oro Tairona se convirtió en una propuesta con potencial a ser una diferencia en lo que se respecta en la educación infantil y la aplicación de tecnologías interactivas en un entorno museístico, que no solo ofrece un producto diferenciador para que los nuevos visitantes creen nuevas relaciones con el museo, si no que educa a los niños sobre la riqueza cultural de los taironas, divulgando y promoviendo la importancia de su aprendizaje y desarrollo de empatía con los grupos indígenas.

Es primordial crear estrategias que promocionen la aplicación, sobre todo en centros educativos que estén interesados en implementar este sistema en sus pensum como parte de la educación primaria del estudiante y familiarizarlo con nuevos entornos tecnológicos.

Para concluir, esta propuesta inicial está bien encaminada a ser una posible solución para el museo de desarrollo de tecnologías en aprendizaje de niños visitantes, ofreciendo una propuesta única pensada únicamente en sus necesidades pedagógicas. Con esta propuesta, se podría ampliar el catálogo de juegos o actividades que complementen los conocimientos de los niños, valuando este producto como una adquisición especial para el museo y sus visitantes.

## Referencias

Ascanio Orozco, A, Navarro Ramos, D, Serrano Mendoza, J y Valdés Rojas, P. (2024). "Tecnologías 4.0 y Diseño Universal: mejorando la experiencia de los visitantes en el Museo del Oro de Santa Marta". Corporación Unificada Nacional de Educación Superior-CUN.

<https://repositorio.cun.edu.co/handle/cun/5734>

Banco de la República. (2024). Salón creativo. Museo del Oro Tairona.

<https://www.banrepcultural.org/santa-marta/museo-del-oro-tairona/salon-creativo>

Barragán Piña, A. J., Ceada Garrido, Y., Andújar Márquez, J. M., Irigoyen Gordo, E., Gómez Garay, V., & Artaza Fano, F. (2015). Una propuesta para la motivación del alumnado de ingeniería mediante técnicas de gamificación.

<http://hdl.handle.net/10272/11116>

Biel, L. A., García Jiménez, A. M. (2015). Gamificar: el uso de los elementos del juego en la enseñanza de español.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8518500>

Cantuña Avila, A., Cañar Tapia, C., & Gallegos Navas, M. (2021). Análisis de las Estrategias y Recursos didácticos en la Educación General Básica bajo los principios del Diseño Universal del Aprendizaje. Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (78), 231–245.

<https://doi.org/10.21556/edutec.2021.78.2079>

Ciganda Azkárate, I. (2018). Aspectos básicos de la gamificación en Educación Infantil.

<http://uvadoc.uva.es/handle/10324/31579>

Comité de Acción Educativa y Cultural (CECA). (2024). Museo constructivista. Recuperado de:

<http://cecabogota.pbworks.com/w/page/5927675/art%20Museo%20constructivista>

Díaz López, M. (2021). Implementación de nuevas tecnologías en los museos. HArtes, 2(3), 4-13.

<https://revistas.uaq.mx/index.php/hartes/article/view/370>

Domínguez, P. Á. (2012). Aportes de las teorías constructivista y transformativa del aprendizaje a los museos de pedagogía, enseñanza y educación. Boletín de Interpretación, (26).

<https://boletin.interpretaciondelpatrimonio.com/index.php/boletin/article/view/283/283>

Educación 3.0. (s.f.). Gamificación: ¿Qué es y cuáles son sus objetivos? Educación 3.0.

<https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/>

Enrique, L. E. P., Velasco, A. R., & Alfonso, E. A. H. (2022). Constructivismo y fomento del aprendizaje autónomo para la enseñanza a distancia en el bachillerato. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 14(28).

<https://doi.org/10.22201/cuaieed.20074751e.2022.28.83383>

González Eguiarte, L. A. (2014). El museo, espacio de encuentro y aprendizaje. *Revista De Arte Ibero Nierika*, (6), 49–59. Recuperado a partir de

<https://nierika.iberomex.mx/index.php/nierika/article/view/506>

González Rivas, A.; Vazquez Dios, X. (2022). Museología 4.0. Un ejemplo Real. En CIMED21 - I Congreso internacional de museos y estrategias digitales. Editorial Universitat Politècnica de València. 201-218.

<https://doi.org/10.4995/CIMED21.2021.12656>

Gobierno de Canarias. (s.f.). Gamificación.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/gamificacion/>

Moreno, C. (2022). Pedagogía socio constructivista para promover aprendizajes creativos: socio-constructive pedagogy to promote creative learning. *Revista Episteme*, (3).

<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/retm/article/view/1658/1471>

Murillo, M. S. G. V. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista " Cuadernos" Vol*, 58(1).

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762017000100011](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011)

Museo del Louvre. (s.f.). Servicios. Louvre. Recuperado el 28 de octubre de 2024 de:

<https://www.louvre.fr/es/visita/servicios#audioguia>

Ortega, M. S., & Ceballos, P. B. (2015). Design thinking: Lidera el presente. Crea el futuro. Esic editorial.

Parejo, J. L., Ruiz-Requies, I., & Velasco-Covarrubias, C. (2021). Análisis de los programas educativos para población infantil en tres museos de Madrid. Perfiles educativos, 43(173), 108-127.

<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.173.59502>

Requena, S. H. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Rev. U. Soc. Conocimiento, 5, 26.

<https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/intjedth5&div=22&id=&page=>

Rico, J. C. (Ed.). (2008). Cómo enseñar el objeto cultural. Sílex Ediciones.

Rodríguez, J. (2020). Componentes de gamificación para un aprendizaje significativo. Digimentore.

<https://digimentore.com.ec/componentes-de-gamificacion/>



Tamayo Guajala, L. P., Tinitana Ordoñez, A. G., Apolo Castillo, J. E., Martínez Avelino, E. I., & Zambrano Pérez, V. L. (2021). Implicaciones del modelo constructivista en la visión educativa del siglo XXI. *Sociedad & Tecnología*, 4(S2), 364–376.

<https://doi.org/10.51247/st.v4iS2.157>

Valenzuela, P. R. (2020). La realidad aumentada como experiencia de enseñanza-aprendizaje constructivista. *Tecnología & Diseño*, (13).

<https://revistatd.azc.uam.mx/index.php/rtd/article/view/74/180>

Werbach, K., Dan H. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.