

EVALUACIÓN DEL SEGUNDO MÓDULO MULTIMEDIA, PROYECTO: “TEOTIHUACÁN EN EL TIEMPO”

*EVALUATION SECOND MULTIMEDIA MODULE, PROJECT:
“TEOTIHUACÁN OVER TIME”*

Rosa Guadalupe Martínez Olvera

Universidad Autónoma del Estado de México, CU UAEM Valle de Teotihuacán, México
ing.mtzolvera@hotmail.com

Adriana Bustamante Almaraz

Universidad Autónoma del Estado de México, CU UAEM Valle de Teotihuacán, México
abustamantea@uaemex.mx

Recepción: 25/septiembre/2023

Aceptación: 29/abril/2024

Resumen

El objetivo Teotihuacán en el tiempo es facilitar el conocimiento de la zona arqueológica y la concientización del cuidado de los vestigios; así mismo ampliar el conocimiento de la Cultura Teotihuacana con una estrategia apoyada en la tecnología. El segundo módulo multimedia se encuentra en la etapa dos con respecto al modelo e-actividades. El módulo multimedia se desarrolló en el lenguaje de programación orientado a objetos Java, el cual será embebido en un sitio web con acceso abierto al público. La evaluación del módulo se enfocó a una muestra dirigida de 30 alumnos de nivel medio básico, comentaron que: aunque residen cerca de la zona arqueológica no la visitan con frecuencia. Finalmente se observó la comprensión y reafirmación de datos muy importantes acerca de Teotihuacán con el material presentado. Después de la evaluación del segundo módulo, se recabó la información necesaria para realizar las mejoras correspondientes y de este modo obtener una mejor interacción con los usuarios.

Palabras Clave: Cultura, e-actividades, Módulo, Software multimedia, Teotihuacán.

Abstract

The Teotihuacán objective over time is to facilitate knowledge of the archaeological zone and awareness of the care of the vestiges; Likewise, expand

knowledge of the Teotihuacan Culture with a strategy supported by technology. The second multimedia module is in stage two with respect to the e-activities model. The multimedia module was developed in the Java object-oriented programming language, which will be embedded in a website with open access to the public. The evaluation of the module focused on a targeted sample of 30 middle school students, who commented that: although they live near the archaeological zone, they do not visit it frequently. Finally, the compression and reaffirmation of very important data about Teotihuacán will be verified with the material presented. After the evaluation of the second module, the necessary information was collected to make the corresponding improvements and thus obtain better interaction with users.

Keywords: *Culture, e-activities, Module, Software multimedia, Teotihuacán.*

1. Introducción

La ciudad arqueológica de Teotihuacan se encuentra localizada en la región nororiente de la Cuenca de México. El valle cuenta con una superficie aproximada de 165 km², y en el periodo clásico en Mesoamérica (100-250 dc) fue una importante civilización que contó con un gran centro urbano planificado con base en la construcción de dos grandes calzadas: la Avenida Este-Oeste y la Calzada de los Muertos. En esta última se erigen imponentes las Pirámides del Sol, de la Luna, el Templo de Quetzalcoatl y el Templo de Quetzalpapalotl, entre otros importantes edificios.

En la actualidad, la Zona Arqueológica de Teotihuacán (ZAT) cuenta con 3 millones de visitantes al año aproximadamente, la ciudad antigua de Teotihuacán es la segunda zona arqueológica más visitada en el mundo, tan sólo después de las pirámides de Egipto. Pese a ello, la falta de equipamiento y de servicios no han consolidado a las comunidades aledañas como destino turístico. Con el fin de impulsar el turismo en la región y de crear el primer corredor turístico cultural en el país, el gobierno del Estado de México, el Fondo Nacional de Fomento Turístico (Fonatur), el INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia) y los presidentes municipales de la región convinieron, en 2007, el Programa Regional de Desarrollo Turístico del Corredor Teotihuacán-Acolman-Otumba, para el valle de Teotihuacán,

que contempla “el desarrollo” de los siete municipios colindantes a la zona arqueológica: San Martín de las Pirámides, San Juan Teotihuacán, Acolman, Otumba, Axapusco, Nopaltepec y Ecatepec. El detonante del Programa era la puesta del espectáculo comercial de luz y sonido Resplandor Teotihuacano, promovido en 2008 por el gobernador Enrique Peña Nieto. El espectáculo, que cuenta con presupuesto federal y estatal, consiste en la iluminación de las pirámides del Sol, de la Luna y un tramo de la Calzada de los Muertos, la proyección de un video en una pantalla y un juego de luces sobre las pirámides. Se pensaba presentar dos veces por día durante todo el año con un costo por persona que quiera verlo alrededor de 300 pesos, de los cuales 160 serían destinados para el INAH y el resto para gastos de operación y promoción. Resplandor Teotihuacano fue aprobado por el Consejo de Arqueología del INAH sin que éste tuviera atribuciones para hacerlo, lo anterior conllevó a la perforación de 8 mil 668 hoyos en las pirámides para colocar las 2 mil 167 bases que soportarían los rieles de las lámparas causó, además de daño a las piedras auténticas que las conforman una afectación visual, así como el descontento de investigadores y expertos [Ortega, 2016].

Por lo tanto en el año 2008 la ZAT, estuvo a punto de ser retirada de la lista de patrimonios de la humanidad, emitida por la Organización de las Naciones Unidas de la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), porque se estaban afectando drásticamente los vestigios por el espectáculo de “Resplandor teotihuacano”; pues realizaban perforaciones in situ con taladro, colocaron estructuras metálicas, taquetes, cableado y luces en las diversas plataformas de las pirámides del Sol y de la Luna [Rodríguez, 2009].

En [Arteaga, 2021] se realizó un estudio exhaustivo con respecto a la inclusión de las nuevas tecnologías para el desarrollo y aplicación de estas con el objeto mostrar diversas tendencias en el enfoque de la práctica educativa en relación con el patrimonio, integrando tecnologías emergentes como la realidad aumentada, el modelado 3D, la inteligencia artificial, la codificación QR y la realidad virtual que ofrecen experiencias de aprendizaje situadas e inmersivas en aplicaciones móviles y plataformas web. Con base a estudios analizados en diferentes contextos, [Vargas, 2021] concluyó que la integración de las tecnologías digitales en la

enseñanza y apropiación del patrimonio es un campo que en los últimos años muestra un claro incremento, por lo que es necesario considerar el potencial de estas herramientas en su difusión, docencia y preservación para fortalecer las líneas de trabajo existentes y abrir posibilidades a futuros estudios.

Con respecto a la educación del patrimonio cultural en conjunto con la tecnología, [Vásquez, 2022] comenta que la incorporación de la tecnología se convierte en un aliado importante. Los encargados de gestión patrimonial han sabido aprovechar las diversas herramientas tecnológicas de las que disponen para facilitar el acceso al patrimonio cultural a las personas por lo tanto muchas de ellas no están relacionadas con la educación patrimonial, sino más bien a la difusión y gestión del patrimonio, su presencia en los entornos virtuales podría posibilitar su uso en el aula mediante el tratamiento didáctico que los docentes le otorguen.

“Arqueólogos en apuros” es una estrategia desarrollada por Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) y el Instituto de Ciencias del Patrimonio (INCIPIT-CSIC) en España, que consiste en desarrollar una estrategia para la difusión científica, el cual consiste en un boletín multimedia de noticias para niños y jóvenes presentado por reporteros títeres, con el objetivo de promover procesos de reflexión entre los escolares acerca de la destrucción de la ciudad precolombina [Ay, 2018]. Según [Delgado, 2017] la estrategia anteriormente mencionada, fue planteada en el año 2013 a las autoridades del INAH, con el objeto de divulgación científica tratándose de la realización de un noticiero infantil conducido por un grupo de títeres –un conductor, nueve títeres reporteros y un floor manager–, que movilizados en todas direcciones transmiten noticias sobre los nuevos hallazgos arqueológicos y medioambientales, ofreciendo datos precisos sobre la destrucción de la ciudad arqueológica. Con la aplicación del modelo co-creativo según el autor fue posible romper con la relación vertical y unidireccional de los métodos de divulgación arqueológica tradicionales, al dotar a los participantes de capacidades reales para la toma de decisión, respetando su expresión creativo-espontánea. La acción de los niños y niñas participantes no solo tuvieron un valor informativo, sino formativo, en la medida en que trascendieron el ámbito de la investigación arqueológica, para incursionar en temas éticos y ciudadanos.

El aprendizaje de la cultura maya es significativo para que los niños se familiaricen sobre las diversas creencias, costumbres, artefactos y demás que la distinguen. Por otra parte, la realidad aumentada es el campo que permite sobreponer información en imágenes realistas adquiridas por una cámara. Recientemente esta tecnología está siendo implementada en diferentes áreas, como educación, comercio, cultura, entre otras [Ay, 2018].

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo del modelo multimedia para el proyecto “Teotihuacán en el tiempo” tiene como finalidad concientizar a los alumnos y al público sobre el daño que han sufrido los vestigios. Se están estudiando los factores que afectan este patrimonio cultural: el turismo masivo y las atracciones turísticas dentro de la zona arqueológica.

El primer módulo desarrollado con anterioridad tiene como objetivo acercar tanto a los alumnos como a los turistas en general; con la historia de manera lúdica y didáctica. El módulo fue presentado con un video interactivo de 3 minutos con 03 segundos, consta de 5 preguntas relacionadas con la información de la ZAT. Cada interrogación tiene una interacción de diferente tipo: falso/verdadero, completar oraciones y opción múltiple, el alumno deberá poner atención para resolver correctamente las preguntas. La construcción del video de este módulo se realiza con la aplicación en línea *Powtoon* incluye imágenes, texto y animaciones atractivas a la vista de los alumnos. A éste primer módulo culminado se accede en [Martínez, 2020]. En la figura 1 se visualiza una de las interrogantes propuestas en dicho módulo.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1 Visualización de una interacción dentro del primer módulo: falso y verdadero.

2. Métodos

La metodología implementada en el proyecto Teotihuacán en el tiempo, es el modelo de prototipo de ingeniería de software la cual posee las características para el desarrollo multimedia a realizar. El estatus actual corresponde a la etapa cuatro: Evaluación del segundo módulo. Este modelo consta de 5 etapas las cuales se aprecian en la figura 2.



Fuente: elaboración propia.

Figura 2 Modelo de prototipo del software multimedia Teotihuacán en el tiempo.

En un estudio desarrollado de [Bustamante, 2019] se aplicó un instrumento a los pobladores del Valle de Teotihuacán para sondear la factibilidad de implementar este multimedia en alguno de los museos de la zona arqueológica, entre los resultados más destacados se obtuvo que, escasamente han vivido una experiencia multimedia dentro de las instalaciones, por lo tanto, los usuarios encuestados consideran que este desarrollo puede concientizar tanto al turismo como a la población acerca de los daños a la zona arqueológica. Finalmente, el estudio reveló que es importante un software con dicho fin. Posteriormente se propuso el diseño instruccional e-actividades especificado en cada una de sus fases como acceso y motivación, socialización en línea, intercambio de información, construcción del conocimiento y desarrollo. [Bustamante, 2019] comenta que, con respecto al desarrollo del primer módulo del software multimedia del proyecto Teotihuacán en el tiempo 2009-2019; la interfaz propuesta es interactiva y amigable por lo tanto está dirigida a alumnos y turistas de todas las edades bajo una consigna tanto educativa como cultural para la preservación del vestigio el cual es considerado como patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO (2023) desde el 11 de diciembre de 1987.

Este proyecto multimedia funciona bajo las premisas del modelo instruccional e-actividades el cual consta de cinco etapas, figura 3.



Fuente: elaboración propia.

Figura 3 Etapas del modelo instruccional e-actividades.

En la primera etapa de acceso y motivación; se exponen instrucciones claras y precisas a los usuarios con el objeto de hacer atractivo el módulo multimedia. En la segunda etapa de socialización en línea; el usuario interactúa con el módulo multimedia por medio de un monitor, así como los controles interactivos. En la fase de intercambio de la información se sugiere a los usuarios desempeñar ciertos roles en un conjunto de actividades colaborativas.

En la etapa de construcción del conocimiento los usuarios reciben retroalimentación a dudas y reflexiones respecto a los contenidos tratados, es importante propiciar la autonomía en esta etapa. Finalmente, en la etapa de desarrollo se busca que el alumno traslade lo aprendido a su vida cotidiana o a otros escenarios de aplicación, es importante favorecer la metacognición [Gilardoni, 2021].

3. Resultados

De acuerdo con los avances del proyecto multimedia Teotihuacán en el tiempo y lo descrito anteriormente con respecto al modelo e-actividades; la implementación del segundo módulo del software multimedia ante los usuarios se encuentra en la segunda etapa. Para tal efecto en el presente trabajo de investigación se desarrolla dicho módulo con el lenguaje de programación orientado a objetos: java. El juego se llama “El ahorcado” tiene una interfaz con colores llamativos, así mismo contiene

opciones simples como generar palabras nuevas, resolver y salir. En la figura 4 se muestra un ejemplo del juego: “el ahorcado” desarrollado en java en el cual el alumno tendrá a bien resolver actividades que lo conduzcan a familiarizarse con los temas tratados acerca de la Cultura Teotihuacana.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4 Interfaz del juego “el ahorcado”, desarrollado en el lenguaje java.

El objeto de estudio es una muestra dirigida a 30 alumnos de primer grado de educación media básica, de la Escuela Secundaria Adolfo López Mateos; ubicada en Calle de la Estación, San Sebastián Xolalpan, Teotihuacán, Estado de México, ubicada a 10 min de la Zona Arqueológica de Teotihuacán.

Se proporcionó a los 30 alumnos un instrumento de evaluación para conocer principalmente la percepción del módulo. La tabla 1 muestra los 8 reactivos que formaron el instrumento de evaluación. Cabe señalar que, el objetivo del ejercicio no se limita estrictamente a conocer la aceptación del diseño, debido a que en esta fase del trabajo es más relevante conocer la percepción respecto a los temas tratados, es decir, sobre la difusión de la Cultura Teotihuacana. Próximamente la etapa de evaluación de la usabilidad será valorada implementando instrumentos orientados a la usabilidad como el UEQ (*User Experience Questionnaire*) [Hinderks, 2018] y otros instrumentos que sirven para tal objetivo.

4. Discusión

Al inicio de la demostración, los alumnos recibieron con atención las instrucciones del juego: “el ahorcado”, participando por turnos. Fue satisfactorio observar que el desarrollo de la actividad lúdica con el software multimedia se ejecutó correctamente, los alumnos se mantuvieron entusiastas mientras buscaban la

palabra oculta en el juego; así mismo comentaron que, desconocían algún tipo de software o juegos sobre la Cultura Teotihuacana. En la figura 5 se muestran las escenas de inicio de actividades e interacción de los alumnos con el módulo multimedia. Las imágenes confirman la atención e interés que muestran los alumnos ante un material novedoso para ellos.

Tabla 1 Instrumento de percepción de uso del módulo.

Reactivos	Alternativas de respuesta
1. ¿Qué te pareció la explicación del proyecto Teotihuacán en el tiempo?	Excelente Bueno Regular malo
2. ¿Te agrado el diseño del multimedia “El ahorcado”?	Todo bien si un poco no
3. ¿Se te complicó la actividad de palabras ocultas?	Si un poco No
4. ¿Te agrada el diseño de la página web?	Excelente Si un poco No
5. ¿Conoces otros juegos multimedia que hablen de la Cultura Teotihuacana?	Ninguno si no ¿cuál otro?
6. ¿Te gustarían más juegos interactivos acerca de la Cultura Teotihuacana?	Si No
7. ¿Cómo consideras tu aprendizaje después de interactuar con el juego?	Muy bueno Bueno regular malo
8. Comentarios	Pregunta abierta

Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

Figura 5 Inicio de la actividad con el módulo multimedia de Teotihuacán.

Durante la demostración los alumnos manifestaron su agrado por la actividad, por lo tanto, se infiere que, el módulo les pareció atractivo e interesante. Al finalizar la demostración se entregó a los alumnos el formato impreso con el instrumento de evaluación del segundo módulo, los resultados obtenidos generan una visión de aspectos a mejorar para llevar a los usuarios a tener una mejor experiencia y nivel de concientización, una vez puesto en marcha el software multimedia Teotihuacán en el tiempo culminado en su totalidad.

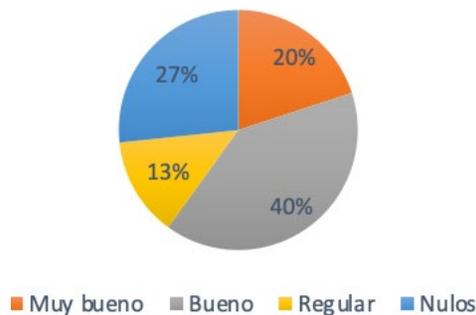
En la figura 6 se visualiza que un total del 70% de los alumnos presentaron dificultades para resolver el juego mediante el software. Una de las anotaciones realizadas durante la aplicación del método de la observación fue, que los alumnos requerían que el módulo incluyera una sección de ayuda en donde pudieran familiarizarse con los conceptos de la Cultura Teotihuacana y con las reglas del juego para reafirmar sus tanto sus conocimientos, así como la funcionalidad del software antes de comenzar el juego.



Fuente: elaboración propia.

Figura 6 Ítem 3: ¿Se te complicó la actividad de palabras ocultas?

El 40% de la muestra dirigida calificó como bueno su nivel de aprendizaje adquirido a través del juego “El ahorcado” mientras que el 20% lo calificó como muy bueno por los aciertos que lograron al contestar, esto demuestra que un 60% (Figura 7) comprendieron la información visualizada en el módulo y que con ello reafirmaron conocimientos de la Cultura Teotihuacana adquiridos previamente en una clase de historia.



Fuente: elaboración propia.

Figura 7 Ítem 7: ¿Cómo consideras tu nivel de aprendizaje después de interactuar con el juego?

El diseño general del módulo presentado se calificó con un 97% de satisfacción y con el resultado obtenido anteriormente se observa que el segundo módulo multimedia generó una mayor expectativa en la interacción del usuario-hardware-módulo cuando se apliquen las mejoras y se implemente en el sitio web en construcción.

5. Conclusiones

Con el desarrollo y aplicación de los de módulos multimedia interactivos permite que los alumnos muestren un mayor interés, así como el nivel de concientización acerca de la importancia de los vestigios culturales y su preservación. Los usuarios mencionaron que a pesar de residir cerca de la zona arqueológica no la visitan con frecuencia. Así mismo hacen referencia que, con el video explicativo del módulo con duración de 5 minutos comprendieron datos muy importantes de Teotihuacán, por ejemplo: saber con cuántos escalones está construida la pirámide del Sol y su origen.

Después de la demostración del segundo módulo del software multimedia Teotihuacán en el tiempo, se procederá a realizar las mejoras correspondientes con base a los resultados obtenidos con el instrumento de evaluación, tales como: usar imágenes de fondo con mayor calidad resolutive, incluir algunas actividades de realidad virtual, así como mejorar algunos aspectos del avatar; de este modo la experiencia del usuario del módulo será mejor.

Respecto a las etapas de desarrollo de las e-actividades, se iniciará el diseño de actividades colaborativas para integrarse al sitio, de este modo facilitar que los usuarios transiten a la fase de intercambio de información y construcción del conocimiento. Una alternativa es proponer retos de conocimientos (juegos competitivos) que puedan realizarse en equipo o establecer foros para compartir experiencias o dudas respecto a los contenidos de módulos. Estas posibilidades serían recomendadas para usarse en las aulas de las escuelas de la zona y a los grupos de visitantes.

Los módulos subsecuentes del software multimedia que se encuentran en etapa de construcción son: la galería de “Teotihuacán en el tiempo” que incluirá imágenes de

zonas y vestigios no disponibles al público para facilitar su apreciación, un apartado acerca del trabajo de los artesanos del Valle de Teotihuacán, así como las atracciones turísticas que existen dentro y fuera de la Zona Arqueológica de Teotihuacán. También es importante señalar que antes de dar por finalizados los módulos se realizará una evaluación amplia sobre la experiencia del usuario para corregir cualquier aspecto identificado como poco favorable.

Finalmente, los contenidos de los módulos del proyecto Teotihuacán en el tiempo; serán alojados en un sitio web, el cual se encuentra en construcción, tendrá acceso público a todos los usuarios y turistas previo o posterior a su visita presencial a la ZAT. Una vez probado y culminado el software multimedia se tiene planeado realizar la donación al INAH para que sea reproducido en su sitio web oficial o bien en alguna sala dentro de los museos de la ZAT.

6. Bibliografía y Referencias

- [1] Ay, R., López, J. Aplicación móvil con realidad aumentada para la enseñanza de artefactos de uso cotidiano en la cultura maya. Chandrinós, K. V., & Trahanias, P. E. Web-based Information Systems. ERCIM Workshop Proceedings. Toronto, Canada. October 2018.
- [2] Bustamante, A. (2019). Estudio previo de los factores que han deteriorado de la zona arqueológica de Teotihuacán para el desarrollo software multimedia como herramienta de preservación del patrimonio cultural. Tecnologías útiles para la sustentabilidad energética. 291-294. En M. Prieto(Ed.), La tecnología como instrumento para potenciar el aprendizaje. (pp. 546-547). Cd. Real, España: Ed. CIATA.org, 2019.
- [3] Bustamante-Almaraz, A., González-Corona, N. L., Esquivel-Rios, S., Martínez-Olvera, R. G. Modelo del software multimedia Teotihuacán en el tiempo basado en el diseño instruccional: e-actividades. in Volume 3 Number 8 with ISSN: 2531-2162, at pages 1-6 segment. Research Journal edited by ECORFAN-Mexico, S.C. Holding. DOI: 10.35429/JAD.2019.8.3.1.6. Spain, 2019.
- [4] Delgado R, J. Arqueólogos en Apuros. Un modelo de co-creación escolar en torno al patrimonio arqueológico en México. *Innovación educativa*, 17(73), 133-

152.
- [5] Gilardoni F., (2021). Las e-actividades, Programa Institucional de Educación a Distancia SIED FHyCS – UNAM. <https://www.fhycs.unam.edu.ar/fhycsvirtual/las-e-actividades-que-son/>.
- [6] Hinderks A., Schrepp M., Thomascheswski J., (2018). User Experience Questionnaire, recuperado de <https://www.ueq-online.org/>.
- [7] Martínez O. Teotihuacán. Consultado el 04 de agosto de 2023. <https://h5p.org/node/893619>, 2020.
- [8] Ortega, C. V., Acciones a favor de la conservación y el vínculo con las comunidades en la ciudad prehispánica de Teotihuacán. En F. López Morales (Ed), *Gestión y manejo del patrimonio mundial en México problemática, acciones y retos* (pp. 34-39). México D.F., México: Secretaría de Cultura, INAH, 2016.
- [9] Rodríguez, A.M., (2009). Teotihuacán puede perder su calidad de patrimonio de la Humanidad, advierten. <https://www.jornada.com.mx/2009/01/03/index.php?section=cultura&article=a04n1cul>.
- [10] UNESCO, (2023). Ciudad prehispánica de Teotihuacán. Consultado el 29 de febrero de 2023. <https://www.patrimoniomundial.com.mx/ciudad-prehispanica-de-teotihuacan/>.
- [11] Vargas A, J., Gravini-Donado, M. L., & Zanello Riva, L. D. Digital Technologies for Heritage Teaching: Trend Analysis in New Realities *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(21), pp. 132–148. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i21.25149>, 2021.
- [12] Vásquez, B. D. Patrimonio e identidad cultural, el desafío de la educación patrimonial en la era de los avances tecnológicos. Número 47 ISSN: 0719-4137, Pp 191-217. *Revista de historia y geografía*. DOI: 10.29344/07194145.47.3384, Chile, 2022.