

# Tecnología del siglo XIX y el siglo XXI para presentar imagen y sonido de memorias históricas del Perú

## 19th century and 21st century technology to present image and sound of historical memories of Peru

Julio Ernesto Quispe Rojas<sup>1</sup>, Julio Enrique Quispe Tuesta<sup>2</sup>  
jqisper@unprg.edu.pe, jqisper@untels.edu.pe

<sup>1</sup>Dpto. Académico de Computación y Electrónica  
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
Lambayeque, Perú

<sup>2</sup>Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas  
Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur  
Lima, Perú

**Resumen-** El estudio muestra la aplicación de la metodología de investigación acción mediante el uso de tecnologías emergentes para representar imágenes y sonidos de las memorias históricas del norte del Perú, y generar dinámica en las sesiones de enseñanza aprendizaje, inmovilizadas y virtuales por las restricciones de la Pandemia del COVID-19, teniendo como orientación el estilo del inventor peruano Teniente Coronel Pedro Ruiz Gallo que construyó el Gran Reloj presentado en el Parque de la Exposición de Lima. El resultado fue la simulación de museos de 6 atractivos arqueológicos con tecnologías como la realidad aumentada, realidad virtual, robótica, hologramas. Logrando la ejecución de proyectos de desarrollo tecnológico, basado en la información disponible en la web y las herramientas modernas de ingeniería gratuitas en internet, y así desarrollar la competencia de aprendizaje autónomo y la competencia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

**Palabras clave:** *Tecnologías para imágenes y sonido, historia del Perú, atractivos arqueológicos de Perú.*

**Abstract-** The study shows the application of the action research methodology through the use of emerging technologies to represent images and sounds of the historical memories of northern Peru and generate dynamics in the immobilized and virtual teaching-learning sessions due to the restrictions of the Pandemic of COVID-19, having as orientation the style of the Peruvian inventor Lieutenant Colonel Pedro Ruiz Gallo who built the Great Clock presented in the Parque of Exposition of Lima, the result was the simulation of museums of 6 archaeological attractions with technologies such as augmented reality, virtual reality, robotics, holograms. Achieving the execution of technological development projects, based on the information available on the web and the modern engineering tools free on the internet, and thus develop the competence of autonomous learning and the competence of research, technological development and innovation.

**Keywords:** *Technologies for images and sound, history of Peru, archaeological attractions of Peru.*

### 1 INTRODUCCIÓN

Las competencias genéricas que los profesionales deben tener para satisfacer las expectativas de las empresas son la competencia de investigación, desarrollo tecnológico e

innovación complementado con la competencia de aprendizaje autónomo y continuo.

La forma de desarrollar estas competencias en los estudiantes estaban basados en la implementación de Proyectos de Desarrollo Tecnológico, los cuales se iniciaban con visitas técnicas a las empresas, luego detectar una necesidad o problema que sea necesario dar solución con un proyecto, para ello se elaboraba el proyecto y se implementaba un prototipo que mostraba con su funcionamiento que lograba la solución.

Con las restricciones por la pandemia del COVID 19, los trabajos de Proyectos de Desarrollo Tecnológicos quedaron reemplazados por trabajos de investigación y reforzados con prácticas de laboratorio virtual.

Para el semestre 2022 -2 en el Curso de Sistemas de Control Industrial del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque en el Norte del Perú, se planteó el presente proyecto que permitió a los estudiantes desarrollar nuevamente los Proyectos de Desarrollo Tecnológico con libertad y autonomía, mediante información disponible en la Web tanto en contenidos de información como de herramientas tecnológicas, que permitan simular actividades de creación de museos con tecnologías emergentes para difundir los atractivos turísticos arqueológicos de la Región Lambayeque, orientados y comparando con las investigaciones e inventos del Teniente Coronel Pedro Ruiz Gallo, que usó la tecnología del siglo XIX con las Tecnologías del presente siglo XXI, y de esta forma contribuir a una formación que incluya el uso de las tecnologías activas y la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### 2 CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN

En marzo del 2020 se declaró la emergencia por la pandemia del COVID-19, restringiéndose la asistencia a las universidades y por lo tanto las clases tuvieron que ser virtuales, utilizando el aula virtual de Moodle para las actividades asincrónicas y las reuniones en vivo a través de Google Meet.

A diferencia de los años anteriores a la pandemia del COVID-19, donde era escasa la disponibilidad de equipos informáticos y servicio de internet, para el 2021 y 2022 los estudiantes contaban con sus propios equipos informáticos y

servicios de internet, y por lo tanto sus habilidades para el uso de estos medios para la investigación y el aprendizaje autónomo se fue convirtiendo en algo rutinario, y con ello, se fue convirtiendo en una realidad el dominio de las tecnologías moderna de ingeniería por parte de los estudiantes, con lo cual dominar software de diseño y simulación de diversos tipos estaba al alcance de los estudiantes y los docentes podían exigir trabajos de mayor nivel en estos aspectos.

La necesidad de recuperar la ejecución de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico por parte de los estudiantes y poner mayores niveles de exigencia por parte de los docentes, ante las restricciones de la pandemia del COVID 19, planteo la exigencia de actividades dinámicas y desafiantes mediante el uso de las tecnologías emergentes.

#### A. Tecnología del siglo XIX: El Reloj de Pedro Ruiz Gallo

Pedro Ruiz Gallo, fue una lumbrera del desarrollo tecnológico del Perú, abordó temas de diversos campos de la tecnología y la ciencia, como la medicina descubriendo el tratamiento para la epidemia de viruela en la Amazonía, actividades relacionadas con la relojería, construyendo el gran reloj que se instaló en el Parque de la Exposición de Lima, en 1880 desarrolló la técnica para la construcción de torpedos para defender al Perú en la guerra con Chile, lamentablemente ocurrió un accidente durante su construcción, truncando la brillante vida del inventor peruano, nacido en Ciudad Eten, Región Lambayeque en el norte del Perú.

El Gran Reloj tenía cinco cuerpos. El primer cuerpo, cumplía la función de controlador central, ordenaba las acciones de los otros cuerpos y presentaba horas. El segundo cuerpo presentaba los cuartos de hora, las medias horas, los minutos y los segundos. El tercer cuerpo indicaba los días, los doce meses, las cuatro estaciones, el año, el siglo, el curso del sol y las fases de la luna.

El cuarto cuerpo, por medio de engranajes, ponía en movimiento los cilindros, cuyas dimensiones eran de dos metros de ancho por cinco metros de largo, en ellas se presentaban cuadros de la historia del Perú, que eran renovados a cada hora del día.

El quinto cuerpo tenía la función de presentar dos escenas, la primera escena a las cinco de la mañana, con el izamiento de la bandera del Perú y la segunda escena a las cinco de la tarde, cuando arriaba la bandera, en las presentaciones, dos centinelas mecánicos procedían a poner sus armas al hombro cuando se escuchaba el Himno Nacional del Perú producido por unas campanas con gran sonoridad, que giraban con un mecanismo similar a las cajitas de música.

El Reloj de Pedro Ruiz Gallo tenía dieciséis metros de ancho por once metros de alto y el espesor era de cinco metros, el reloj tenía una estructura basada en columnas de madera talladas y soportes de hierro.

Los elementos mecánicos que conformaban el reloj contenían más de diez mil piezas y el tiempo que demoró la construcción fue de seis años, El reloj usaba una balanza en lugar del péndulo que activa los movimientos en la relojería convencional. Otros atractivos que tenía el reloj eran los cuadros pintados con contenidos de los hechos sobresalientes de la historia del país, se presentaban doce cuadros.

Un diario de Lima publicó lo siguiente: “Para llevar a cabo esta obra, el señor Ruiz necesitaba ser mucho más que un

relojero. Lo mínimo que hay en esa maravilla es un reloj. Allí el hombre debe haber sido astrónomo; músico, constructor de instrumentos musicales, pintor de historia, automatista. No se puede formar una idea sin estar frente a esa creación inimitable del genio de un solo hombre”. El Reloj de Pedro Ruiz Gallo fue exhibido por casi por diez años en el Parque de la Exposición para el deleite del público y dicho parque fue en esa época el lugar más concurrido de la capital. (Jorge Basadre, 1970). En la figura 1, se muestra el Gran Reloj del Parque de la Exposición.

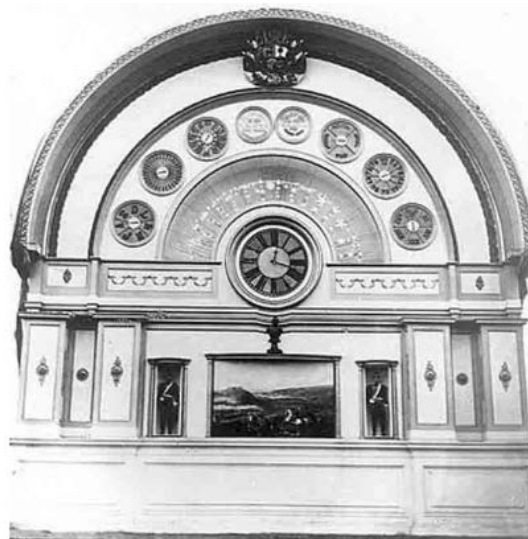


Figura 1 Reloj de Pedro Ruiz Gallo – 1870

#### B. Investigación Acción

Toda actividad de investigación y desarrollo tecnológico requiere actividades de aprendizaje autónomo, para obtener las informaciones publicadas, tanto de los fundamentos teóricos y como de las experiencias realizadas sobre el tema de la investigación, todo actualmente soportada por internet. “La ciencia, antes autónoma e independiente, hoy requiere de las tecnologías para seguir desarrollándose”. (Hashimoto, 2010).

Una metodología especial de investigación es la Investigación Acción cuyo intención básica es conducir a un cambio, y por ello este cambio debe incorporarse en el propio proceso de investigación, se indaga e interviene al mismo tiempo. Y en ella se tiene las siguientes etapas: 1) Diagnostico del problema, 2) Elaborar el Plan de acción, 3) Ejecución del plan y 4) Reflexión sobre el resultado, para iniciar un nuevo ciclo con un nuevo diagnostico. (Hernandez, 2014).

#### C. Inteligencia Artificial y Robótica

La inteligencia artificial es la parte que se dedica a la creación de máquinas inteligentes en la informática, máquinas que intentan funcionar y reaccionar como lo suelen hacer los humanos, algunas de las actividades de estas máquinas son: Reconocimiento de voz, Planificación, Aprendizaje, Solución de problemas, etc. y estas maquinas inteligentes son parte esencial de la industria de la tecnología. (Arimetrics, 2022)

La realidad aumentada es una tecnología que añade información a las imágenes del mundo real, que se muestra a través de un equipo electrónico como un teléfono móvil, una tablet o una computadora, la realidad aumentada en forma abreviada puede describirse como la combinación de dos imágenes una imagen real con otra imagen virtual en tiempo

real que se proyecta como una imagen 3D. (García Requejo, 2022).

La Realidad Virtual es una simulación tridimensional dinámica en ella los usuarios utilizan unas gafas de realidad virtual RV y se sienten introducidos en un ambiente artificial que percibe como real en base a estímulos a los órganos sensoriales. (Vera, 2003).

Los robots de segunda generación, que se usaran para representación de los personajes de los atractivos arqueológicos, cuentan con un sistema que consiste en repetir una secuencia de movimientos previamente programada. (EDS Robotics, 2021)

Los Hologramas permiten visualizar una imagen suspendida en el aire, que al moverse permite a quienes la observan apreciarla desde diferentes perspectivas, tal y como si fuera un objeto real, es utilizada como arte y tecnología. (Illuminet, 2019).

#### D. Problema, Objetivo, Contexto y Público Objetivo

Planteándose la pregunta de investigación: ¿Cómo difundir los atractivos arqueológicos de la Región Lambayeque con tecnología del siglo XXI teniendo en cuenta los criterios usados por Pedro Ruiz Gallo en su Reloj?

El Objetivo de la Investigación Acción fue Realizar actividades de aprendizaje en forma autónoma y creativa utilizando tecnologías emergentes sobre los atractivos arqueológicos de la cultura de la Región Lambayeque en el Norte del Perú.

El contexto en que se realiza el presente proyecto es ante las restricciones de la pandemia del COVID 19 y la prohibición de reuniones presenciales se planteó la necesidad de desarrollar un trabajo con total autonomía, a discreción de los estudiantes, en forma grupal para resolver la difusión de los atractivos turísticos de la Región Lambayeque, teniendo en cuenta los criterios utilizados por Pedro Ruiz Gallo en su famoso Reloj, pero utilizando las tecnologías del siglo XXI.

El Público Objetivo de la presente investigación acción fueron los estudiantes de los últimos ciclos del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, específicamente del curso de sistemas de control industrial II del noveno ciclo.

#### E. Actividades y Recursos

La metodología que se utilizó fue la que corresponde a la Investigación Acción, las técnicas de la búsqueda de Información Primaria y Secundaria relacionada con los contenidos de los atractivos turísticos arqueológicos de la Región Lambayeque y de las tecnologías emergentes para museos. También las técnicas de simulación por computadora de las tecnologías para presentar imágenes y sonido.

Las tecnologías emergentes utilizadas fueron la Inteligencia artificial, Realidad aumentada, Realidad virtual, Robótica y Hologramas.

#### F. Plan de Acción

Planteado el Problema y el Objetivo, los estudiantes procedieron a seleccionar la cultura Pre Inca, Inca o Colonial de la Región Lambayeque que a juicio de cada grupo de trabajo deberían difundir y las herramientas tecnológicas a usar.

Luego de buscar la información y las herramientas procedieron a desarrollar las estructuras de los museos y el equipamiento tecnológico a instalarse.

Finalmente debieron preparar el contenido para cada una de las herramientas seleccionadas por el equipo de trabajo y hacer la presentación del funcionamiento simulado.

### 3 RESULTADOS

Los participantes fueron estudiantes del noveno ciclo de la carrera de Ingeniería Electrónica, conformando seis equipos de trabajo, cuyos resultados presentamos

#### A. Cerro Ventarrón

El Cerro Ventarrón se encuentra en el distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, Región Lambayeque, con las Investigaciones sobre los restos arqueológicos, se logró precisar los orígenes de la civilización en el valle de Lambayeque, su crecimiento y su tiempo de existencia.

En diciembre de 2007 se dio a conocer los vestigios encontrados en la Huaca Ventarrón, que fue el templo principal de un gran centro ceremonial de la época Inicial de la cultura Lambayeque, ubicado al pie del cerro Ventarrón, que está en el centro del valle. Se muestran en la figura 2.



Figura 2 Museo 3d para Huaca Cerro Ventarrón

#### B. Señor de Sipán

El hallazgo de la tumba del Sr de Sipán en Huaca Rajada, de lo recuperado destacaba una cabeza humana hecha de oro con ojos cubiertos de plata, está en el Distrito de Pomalca, Región Lambayeque. En la figura 3 se muestran las propuestas de hologramas.

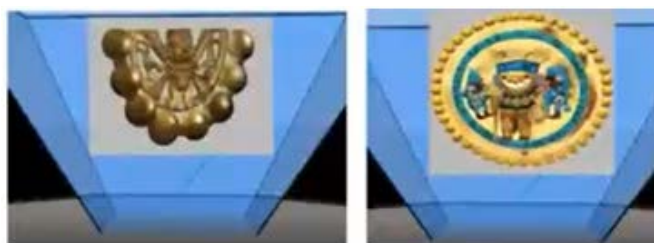


Figura 3 Hologramas con arte del Señor de Sipán

#### C. Señor de Sicán

Los restos arqueológicos del Señor de Sicán fue hallado en la Huaca Loro, en el valle de Batán Grande, que fue la capital política y religiosa de la cultura Sicán, el señor de Sicán fue un noble de la cultura Sicán, cuya tumba fue descubierta en 1991, sus restos mortales encontraron enterrados a doce metros de profundidad, compuesto por elementos decorativos de conchas de oro, de bronce y spondylus. En la figura 4 se muestra la propuesta con uso de robótica.



**Figura 4** Robótica para movimiento de adoración

*D. Chotuna Chornancap*

La Cultura Chotuna Chornancap, se denomina así por sus dos centros ceremoniales y es parte de la Cultura Lambayeque. En Chotuna esta la Pirámide trunca y en Chornancap el Complejo Ceremonial y muy cerca de ellos esta el museo de sitio inaugurado en el 2009, en ella se recrea la llegada y el desembarco de Naylamp, considerado el dios que fundó la cultura Lambayeque. La propuesta de realidad aumentada del trono en la figura 5.



**Figura 5** Naylamp Trono Realidad Aumentada

*E. Pirámides de Túcume*

Túcume es una ciudad ubicada a 25 km de Lambayeque, en el Valle de La Leche, y al este de la ciudad, están los restos de numerosas pirámides de adobe o huacas, alrededor del Cerro La Raya. Allí funcionaba los centros administrativos de la Cultura Sicán, que fue una etapa de la Cultura Lambayeque, en la denominada Pirámide del Pueblo. Se muestra en la figura 6



**Figura 6** Pirámide de Túcume para realidad aumentada

*F. Convento de San Agustín en Zaña*

Zaña es una ciudad muy antigua y reconocida como importante en la época colonial, fundada en 1563 como ciudad

española y en 1585 se construyó el Convento de San Agustín, que es considerada como una obra arqueológica muy distinguida de la arquitectura de colonial. El convento de San Agustín tiene dos patios amplios y una iglesia, en una área total mayor a diez mil metros cuadrados, Figura 7 con una aplicación de la robótica.



**Figura 7** Robótica aplicada a una persona ante el altar

4 CONCLUSIONES

Se fueron incorporando, con cada avance del proyecto, las actividades relevantes de los distintos equipos de trabajo, compartiendo experiencias y aprovechando lo mejor de cada equipo. Las mejoras son sostenibles en el tiempo por que mediante la gestión del conocimiento, se comparte.

Las formas de trabajo desarrollados se utilizan actualmente en la etapa post pandemia, con el agregado de incorporar nuevas tecnologías presenciales como el uso de las impresoras 3D y los drones con cámaras especiales.

Se ha planteado a los directivos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo la necesidad de construir un Icono Tangible en honor al Teniente Coronel Pedro Ruiz Gallo como homenaje a su calidad de Investigador e Inventor, mediante un Reloj con Tecnología del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Aritmetics. (2020). Qué es IA - Inteligencia Artificial <https://www.aritmetics.com/glosario-digital/ia>
- Basadre, Jorge. (1970) Historia del Perú págs. 289 -29
- EDS Robotics (2021), ¿Qué es la Robótica? <https://www.edsrobotics.com/blog/que-es-la-robotica/>
- García Requejo, José. (2020) ¿Qué es Realidad Aumentada (RA)? Origen y Evolución. <https://garciarequejo.com/es/que-es-la-realidad-aumentada-ra-origen-y-evolucion/>
- Hernandez R, Fernández C. Baptista P. (2003) Metodología de la Investigación México Mc Graw Hill..
- Hashimoto E. (2010) Como Elaborar proyectos de investigación desde los tres paradigmas de la ciencia, Oficina General de Investigación – Universidad Nacional de Cajamarca.
- Iluminet (2019) Hologramas, luz tridimensional que desafía la percepción, <https://iluminet.com/holografia/>
- Vera G., Ortega J., Brugos M., (2003) La realidad virtual y sus posibilidades didácticas, <https://ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero2/Articulo/Realidadvirtual.pdf>