



## Proyecto para la difusión de la ciencia y la cultura con aplicación de Realidad Aumentada, utilizando un entorno gráfico funcional desarrollado en el Nivel Medio Superior

**María Guadalupe Gutiérrez Medina<sup>a</sup>, Jacqueline Torres Castro<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos 2, Miguel Bernard, Instituto Politécnico Nacional, México.

<sup>b</sup> Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos 2, Miguel Bernard, Instituto Politécnico Nacional, México.

### ARTICLE INFO

**Received:** 24 octubre 2019

**Accepted:** 25 enero 2020

**Available on-line:** 01 mayo 2020

**Keywords:** Ciencia y cultura, Realidad Aumentada, entorno gráfico, Aprendizaje colaborativo.

**E-mail addresses:**  
guadalupegm@gmail.com  
jaki.torres@hotmail.com

ISSN 2007-9842

© 2020 Institute of Science Education.  
All rights reserved

### ABSTRACT

This project was carried out with pre-university education students of the CECyT 2 of the National Polytechnic Institute, with the objective of disseminating science and culture in the Institute. Throughout the project a collaborative learning was achieved by the students, since different teams were formed, performing an interdisciplinary work that allowed them to specify various elements such as: Mobile Application (App), Website and printed material, thus achieving a functional graphic environment that responds to user needs and promotes the approach to science and culture with greater interactivity. El presente proyecto fue realizado con estudiantes de educación preuniversitaria del CECyT 2 del Instituto Politécnico Nacional, teniendo como objetivo la divulgación de la ciencia y la cultura en el Instituto.

A lo largo del proyecto se desarrolló un aprendizaje colaborativo por parte de los estudiantes, dado que se formaron diferentes equipos, realizando un trabajo interdisciplinario que permitió concretar diversos elementos como son: Aplicación móvil (App), Página web y material impreso, logrando así un entorno gráfico funcional que respondiera a las necesidades del usuario y promoviera el acercamiento a la ciencia y la cultura con una mayor interactividad.

### I. INTRODUCCIÓN

Dentro del Instituto Politécnico Nacional se realizan múltiples proyectos científicos y culturales que son publicados en diversos medios como son revistas impresas y digitales, sin embargo, no alcanzan la difusión y el interés necesario para acercar a la comunidad estudiantil a estas áreas.

Debido a lo anterior se desarrolló el presente proyecto dentro del Nivel Medio Superior por estudiantes del CECyT 2 del IPN, teniendo como objetivo la divulgación de la ciencia y la cultura en el Instituto buscando promover una mayor interactividad con los contenidos, utilizando los dispositivos móviles como principal medio de acceso.

Para llevar a cabo la realización de este proyecto los estudiantes se enfrentaron a la problemática de proponer una solución que involucra diferentes áreas del conocimiento como son el Diseño gráfico y la Programación, por lo cual participaron estudiantes pertenecientes a ambas áreas, realizando así un trabajo interdisciplinario con estudiantes del CECyT 2 y CECyT 9, siendo los primeros de la Carrera Técnica en Diseño Gráfico Digital y los segundos de la Carrera Técnica en Programación.

En los diferentes equipos de trabajo los estudiantes intercambiaron aprendizajes de las diferentes áreas, donde se construyó una retroalimentación constante para complementar dos lenguajes distintos, el lenguaje visual y el lenguaje de programación. Cada uno de estos lenguajes posee particularidades y especificaciones que los estudiantes aprendieron a detectar y ajustar las veces necesarias hasta lograr una experiencia de usuario satisfactoria.

## I. 1 Marco teórico

La Realidad Aumentada es un sistema interactivo que tiene como entrada la información del mundo real y superpone a la realidad nueva información digital en tiempo real, esta información virtual pueden ser imágenes, objetos 3D, textos, videos etc. Durante este proceso, la percepción y el conocimiento que el usuario tiene sobre el mundo real se ve enriquecido (Grifantini, 2009).

Este enriquecimiento del que habla Grifantini (2009) posibilita una mayor interacción entre el medio y el usuario, motivando así el interés por las temáticas presentadas.

*En la tecnología de Realidad Virtual se basan numerosas aplicaciones que emplean la teoría de que un conocimiento se retiene mucho mejor cuando se experimenta directamente que cuando simplemente se ve o se escucha. La base de esta teoría es el concepto de conocimiento en primera persona, según el cual un individuo adquiere la mayoría de los conocimientos de su vida diaria mediante experiencias naturales, directas, no reflexivas y subjetivas. Las experiencias de este tipo suelen caracterizarse por la ausencia de reflexión deliberada, ya que la acción surge directamente desde nuestra percepción del mundo. Además, a menudo este aprendizaje se realiza de forma implícita, ya que no somos conscientes de que estamos aprendiendo algo. El concepto de aprendizaje en primera persona se opone al de aprendizaje en tercera persona (De Antonio et al., 2000), utilizado en las metodologías educativas tradicionales. Este modo de conocimiento se caracteriza por realizar el aprendizaje a través de la descripción de otra persona, resultando indirecto (pues ha sido vivido por otra persona), colectivo, objetivo y explícito. En la enseñanza tradicional ha sido frecuente abusar del método expositivo, que convierte al alumno en un ser receptivo pasivo, llegando a limitar su aprendizaje a un ejercicio reproductivo e ignorando su grado de motivación (Vera et al., 2003).*

Existen múltiples aplicaciones para la realidad aumentada en proyectos educativos, se utiliza en museos como el Museo Trick Eye, exhibiciones, ya que todavía no es lo suficientemente accesible como para manejarlo cotidianamente. Sin embargo, cada día se realizan mayores esfuerzos para difundir las nuevas tecnologías.

En la misma línea de proyectos educativos la empresa Aumentaty proporciona el software realitat3, que contiene multitud de objetos de Realidad Aumentada de utilidad para la docencia. Citando a Vian (2011): «El sistema de RA ofrece a los alumnos, por una parte, mejor entendimiento y visión de las asignaturas educativas más complejas y por otra parte, les dota de mayor motivación para el estudio. En cuanto al profesorado, el sistema se adapta a las necesidades pedagógicas que tengan» (p.103). Es de destacar además que este software ya ha sido probado con éxito en centros educativos reales (colegio San Cristóbal de Castellón) y tanto profesores como alumnos han mostrado su satisfacción por los resultados obtenidos.

Diego (2014) lleva a cabo una experiencia con alumnos de tercer ciclo de educación primaria para generar un libro de RA (el autor lo denomina guía visual) y una aplicación geolocalizada sobre la península de la Magdalena (Santander) utilizando Layar creator como software de RA además de software auxiliar para edición de imágenes, textos, grabación de sonidos, etc.

Arbúes (2013) nos presenta proyectos llevados a cabo con herramientas de realidad aumentada en el IES Vilaratza (Vilassar de Mar, Barcelona) por los propios alumnos del instituto. Entre ellos cabe destacar el de Víctor Valbuena A-RA, disponible en <http://www.sacosta.org/vv/>, y audioguías creadas con la herramienta voces (otra aplicación de geolocalización para archivos de audio).

De Pedro y Martínez (2012) presentan ejemplos del uso de RA en educación primaria para el área de las matemáticas y en la educación superior en los ámbitos de:

a) Arquitectura. En la Escuela de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile.

- b) Dibujo técnico. Mediante el uso de Google SketchUp y el plugin AR-media.
- c) Laboratorios de ingeniería. En la Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao (España) donde según De Pedro y Martínez (2012): «los estudiantes pueden examinar el funcionamiento de dispositivos eléctricos o mecánicos reales, como máquinas eléctricas, circuitos electrónicos, modelos a escala, actuadores neumáticos, motores, etc.» (p. 104).
- d) Matemáticas. La Universidad EAFIT (Colombia) tiene un proyecto de RA para la comprensión del cálculo de varias variables. Como última categoría de ejemplos de aplicaciones de RA mencionamos las utilizadas en museos de las que existen gran variedad de ejemplos, como muestra se menciona a Perales y Adam (2013) que describen dos de tales aplicaciones: una basada en códigos QR y otra aplicable a imágenes de gran definición donde se ofrecen anotaciones sonoras en determinados puntos de la imagen, por ejemplo, para ofrecer explicaciones detalladas sobre una obra de arte.

Como podemos observar el uso de la RA se aplica actualmente en diversos ámbitos educativos, de manera que su inclusión en medios de difusión para la ciencia y la cultura es factible y al alcance de la gran mayoría de los estudiantes del Nivel Medio Superior del IPN.

## I. 2 Metodología

Para el desarrollo del Proyecto se siguió la metodología del diseño propuesta por Ambrose y Harris (2013). La cual consiste en seis fases que a continuación se describen:

### 1. Establecer cuál es el problema.

Es la primera fase de cualquier proceso de diseño y casi siempre implica generar o recibir un encargo de diseño. Generalmente se responde a las preguntas ¿quién?, ¿por qué?, ¿qué? y ¿dónde?.

Dos equipos de trabajo, uno conformado por estudiantes de Diseño gráfico y otro de Programación, siendo guiados en todo momento por las profesoras suscritas en el presente artículo, comenzaron por resolver las preguntas planteadas, para lo cual se realizaron diversas reuniones de trabajo para compartir y debatir los diferentes puntos de vista.

Se planteó que la problemática es que dentro del Instituto Politécnico Nacional se realizan múltiples proyectos científicos y culturales que son publicados en diversos medios como son revistas impresas y digitales, sin embargo no alcanzan la difusión y el interés necesario para acercar a la comunidad estudiantil a estas áreas.

### 2. Investigación

Una vez que se ha definido el problema, ambos equipos buscaron información para introducirse en el proceso creativo de la fase de ideación. En esta etapa la información puede ser tanto cuantitativa como cualitativa, así como información acerca de lo que el público objetivo compra o consume y cuál es su estilo de vida.

El público objetivo son los estudiantes del Nivel Medio Superior del IPN, para los cuales el uso del teléfono inteligente (smartphone) es una actividad común del día a día por lo que se concluye que es el medio idóneo para abordar la difusión de la ciencia y la cultura.

Para definir los contenidos a desarrollar se tomó como punto de partida las Unidades de Aprendizaje que son comunes a todos los estudiantes, siendo entre ellas la Unidad de Aprendizaje de Historia, donde se abordan temas culturales como las culturas prehispanicas.

En cuanto a los contenidos para la difusión de la ciencia se tomó como referencia la información contenida en la Gaceta Politécnica, la cual es publicada de manera digital en el sitio web <https://www.ipn.mx/CCS/gacetas/>.

De igual forma el Marco Teórico abordado con anterioridad también proporcionó puntos de partida muy concretos para los estudiantes, los cuales analizaron la aplicación de la Realidad Aumentada en diferentes ámbitos educativos, y de esta manera llegar al público objetivo de la manera más efectiva posible.

### 3. Crear posibles soluciones

Durante esta fase, el equipo recurre a los datos recopilados y a las restricciones impuestas anteriormente. Esta información se utiliza para crear ideas con las que resolver la problemática. En esta fase, el equipo de diseño también puede decidir aprovechar uno de los movimientos del arte y diseño o paradigmas.

Las ideas iniciales de los equipos fueron crear un recurso de apoyo para los alumnos con el cual se interesen de manera mucho más interactiva. Elementos como la programación, modelos en 3D, colores y las tipografías, etc. fueron siendo modificadas a lo largo del Proyecto afinando detalles para que fueran atractivas para el público objetivo y cumplieran con su función de la manera correcta.

En esta etapa cabe mencionar que se retomaron características del *Design Thinking* (Pensamiento de Diseño), puesto que los equipos de trabajo se centraron en el usuario.

Mencionado por Serrano (2016) El *Design Thinking* “es una manera de resolver problemas reduciendo riesgos y aumentando las posibilidades de éxito. Empieza concentrándose en las necesidades humanas y, a partir de ahí, observa, crea prototipos y los prueba, consigue conectar conocimientos de diversas disciplinas (psicología, sociología, marketing, ingeniería...) para llegar a una solución humanamente deseable, técnicamente viable y económicamente rentable”.

Como idea inicial propusieron un libro didáctico, enriquecido con realidad aumentada, pero debido al alto costo su acceso no fácil para el público objetivo.

Una segunda propuesta fue una revista, sin embargo, la cantidad de información sería muy extensa para los usuarios, por lo que el interés mostrado sería menor al esperado, además de requerir una extensión de tiempo mayor para producirse cada número.

Finalmente se propuso un conjunto de Postales enriquecidas con realidad aumentada, las cuales pueden producirse en un tiempo mucho menor y al activarse con una Aplicación móvil (App) detonan la Realidad Aumentada, además de tener la posibilidad de conectarse a una página web que registra los datos de usuario, lo cual permitiría en un futuro enviarles más información y darles un seguimiento.

### 4. Prototipo

La fase de ideación genera una serie de posibles soluciones para la problemática impuesta. Puede que sea necesario poner en práctica las soluciones más prometedoras para evaluarlas y elegir una creando un prototipo.

Debido al enfoque mencionado en punto anterior que retoma el *Design Thinking*, los estudiantes detectaron que la experiencia de usuario de la App era fundamental para una correcta funcionalidad del proyecto, por lo cual se adentraron en ajustar la propuesta adecuada.

En este punto se reflejó la importancia de la UX y UI. Acorde a Cantú (2019) UX (por sus siglas en inglés User eXperience) o en español Experiencia de Usuario, es aquello que una persona **percibe** al interactuar con un producto o servicio. Logramos una **buena UX** al enfocarnos en diseñar productos útiles, usables y deseables, lo cual influye en que el usuario se sienta satisfecho, feliz y encantado.

En cuanto a la UI define que es (por sus siglas en inglés User Interface) o en español Interfaz del Usuario, la vista que permite a un usuario interactuar de manera efectiva con un sistema. Es la suma de una arquitectura de información + elementos visuales + patrones de interacción.

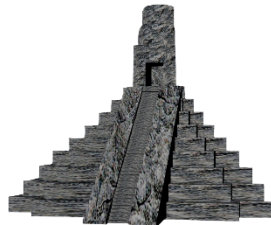
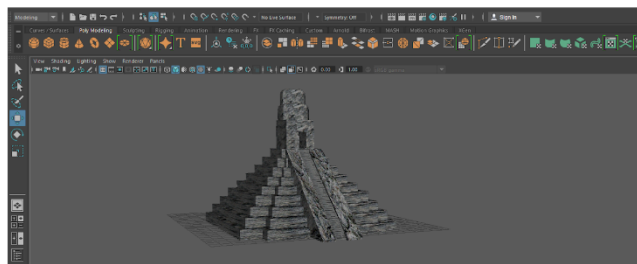
El UI da el ‘look & feel’ al producto con la estructura e interacción de los elementos de la interfaz.

La autora comenta que: *“Una buena UI nos permite dar una buena UX, pero no lo es todo, es un instrumento”*.

En la primera versión del prototipo se dio importancia al UX sin embargo las características visuales necesitaban un ajuste, por lo que se trabajó con mayor detalle en el diseño gráfico de la interfaz.

En esta etapa ambos equipos de trabajo expresaron la necesidad de llegar a acuerdos en cuanto a formatos y resolución de imágenes, cantidad de elementos por cada pantalla, paleta de colores en RGB, etc. logrando un aprendizaje colaborativo para construir la propuesta.

De igual manera se construyeron los objetos en 3D con el Software Autodesk Maya para ser posteriormente utilizados en la Realidad Aumentada.



Modelos construidos en Autodesk Maya

## 5. Selección

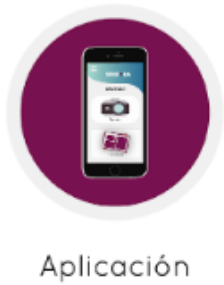
La fase de selección es el punto en el que se elige una de las soluciones de diseño para desarrollarla. El coste, el tiempo y el público meta son decisivos en el proceso, pero esto puede cambiar mientras se desarrolla el proceso.

Dentro de las propuestas hechas para las Postales enriquecidas con Realidad Aumentada se eligieron temas base como son Bioimpresión 3D y Cultura Maya para representar en el prototipo los temas de ciencia y cultura, teniendo la posibilidad, en un futuro, de ampliar las temáticas abordadas.

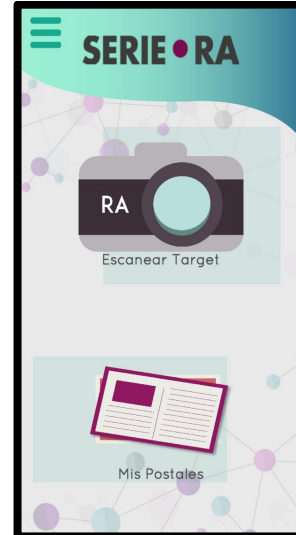
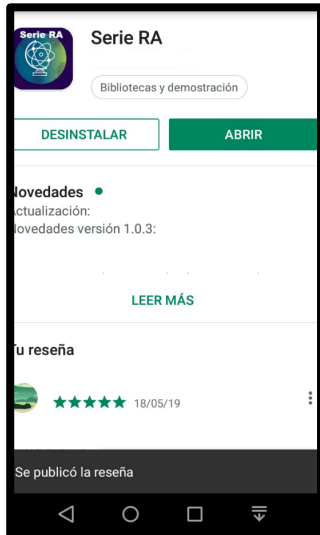
## 6. Implementación

Durante esta fase, el diseñador entrega el material gráfico del diseño y las especificaciones de formato a aquellos que producirán el producto final. El equipo de diseño se suele ocupar de la gestión del proyecto, con el fin de asegurarse de que los resultados finales cumplan con las expectativas que el proyecto requiere.

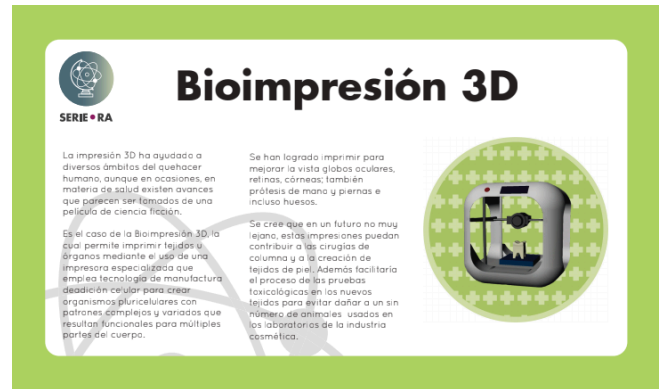
El equipo de Diseño gráfico realizó las postales y los gráficos aplicables de la Realidad Aumentada y por su parte el equipo de Programación realizó la interactividad de los gráficos para ser aplicados en Realidad Aumentada por medio de la App creada especialmente para dicho propósito.



Aplicación



Postal Impresa



Postal Impresa



## Realidad Aumentada

### 7. Aprendizaje

La fase final consiste en aprender de lo que ha sucedido durante todo el proceso del diseño. Se trata de una fase de retroalimentación, en la cual el cliente trata de identificar si se cumplieron sus expectativas. Gracias a esto, en el futuro, esto servirá para facilitar la producción de soluciones cada vez más óptimas.

Durante todo el proceso de construcción del proyecto se fomentó una participación activa por parte de todos los integrantes del equipo, quienes notaron que la asignación de diferentes funciones logró optimizar los tiempos de producción del prototipo además de permitir que cada estudiante se pudiera concentrar en la actividad realizada.

Este proyecto permitió a los estudiantes aplicar características del *Design Design Thinking* a un proyecto concreto, así como aprender y utilizar conceptos de UX Y UI dentro de un ambiente de aprendizaje colaborativo.

## IV. CONCLUSIONES

Los equipos pertenecientes a diferentes disciplinas, desarrollaron un aprendizaje colaborativo e interdisciplinario que permitió concretar diversos elementos como son: Aplicación móvil (App), Página web y material impreso, logrando así un entorno gráfico funcional que respondiera a las necesidades del usuario y promoviera el acercamiento a la ciencia y la cultura con una mayor interactividad.

En los diferentes equipos de trabajo los estudiantes intercambiaron aprendizajes de diferentes áreas como son el Diseño gráfico y la Programación, donde se dio una retroalimentación constante para complementar dos lenguajes distintos, el lenguaje visual y el lenguaje de programación. Cada uno de estos lenguajes posee particularidades y especificaciones que los estudiantes aprendieron a detectar y ajustar las veces necesarias hasta lograr una experiencia de usuario satisfactoria.

El desarrollo de este Proyecto aumentó el conocimiento de los estudiantes sobre las nuevas tecnologías y cómo aplicarlas de manera eficiente y creativa, aumentando su capacidad de trabajar en equipo para la resolución de conflictos y desarrollo en cada etapa del proyecto.

## AGRADECIMIENTOS

El proyecto se llevó a cabo gracias al financiamiento del Programa Especial de Consolidación y Formación de Grupos de investigación de la Secretaría de Investigación y Posgrado por conducto de la Dirección de Investigación del IPN. Proyecto de investigación SIP- 20196280.

## REFERENCIAS

ANIBAL DE LOS SANTOS. (2014). *Fundamentos Visuales 2*. Grupo IDAT.

DE ANTONIO, A., VILLALOBOS, M. Y LUNA, E.: “Cuándo y cómo usar la Realidad Virtual en la Enseñanza”, revista de Enseñanza y Tecnología, enero-abril 2000, 26-36, 2000.

CANTÚ ANDREA, *Qué es: UX y UI*. <https://blog.acantu.com/que-es-ux-y-ui/>

CONVERSUS. (2018). *CONVERSUS*. <http://www.cedicyt.ipn.mx/RevConversus/Paginas/RealidadAumentada.aspx>

GUERRERO, L. (2016). *Diseño Editorial, Guía para la realización de libros y revistas*.

GRIFANTINI, K. (2009). Faster Maintenance with Augmented Reality. Technology Review, MIT.

MARTIN MONTESINOS, J. (2012). *Manual de Tipografía del plomo a la era digital*. Editorial: CampGráfico.

PRENDES ESPINOSA, C. (2015). *Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas*. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 46, 187-203.

VERA OCETE, GUILLERMO Y ORTEGA CARRILLO, JOSÉ A.: “La realidad virtual y sus posibilidades didácticas”, publicación en línea, diciembre 2003.

SERRANO ORTEGA MANUEL. (2016) Design Thinking. Lidera el presente. Crea el futuro. ESIC Editorial, Madrid, España.

WUCIUS, W. (1987). *Principios del diseño en color*. Editorial Gustavo Gill. S.A, España.