

# Uso de la Realidad Virtual Aumentada para Reconocimiento de Patrones de Diseño como Medida de Seguridad para la Información

Abraham Briseño Cerón<sup>1</sup>, Ismaylia Saucedo Ugalde<sup>1</sup>, y Luis A. Suárez Conde<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Sinaloa, Carretera a Higuera Km. 3, C.P. 82150, Mazatlán, Sinaloa, México.

abriseno@upsin.edu.mx, isaucedo@upsin.edu.mx, luix\_155@hotmail.com

**Resumen.** La realidad virtual aumentada, es un campo de investigación computacional que trata de combinar en tiempo real al mundo real, mediante el procesamiento de los datos por computadora. En este proyecto se estudia la integración de patrones de diseño para la expedición de credenciales de identificación personal, en el cual se reemplazan caracteres tipográficos y que mediante el uso de una cámara web y un software propietario en desarrollo permitirá el reconocimiento de los patrones y visualización de la información correspondiente al portador de la credencial, contribuyendo como medida auxiliar en la seguridad de los datos personales.

**Palabras Clave:** Realidad Virtual Aumentada, Patrones y Seguridad de la información.

## 1 Introducción

El uso de la realidad virtual aumentada (RVA) va en incremento con el desarrollo de proyectos tanto en instituciones públicas como privadas que buscan mediante esta tecnología establecer estrategias innovadoras de competitividad y que permitan atrapar el interés del cliente. La RVA se está implementando con éxito y la tenencia es que se incorpore en los diversos servicios y productos que ofrecen las empresas, mediante programas masivos de difusión de información, como la publicidad a través de medios televisivos, páginas web e impresos. El principio de la realidad virtual aumentada es el reconocimiento de un patrón de diseño gráfico o imagen a través de una cámara y mediante software superponer gráficos, audio, video, texto y otros, en un ambiente real en tiempo real. Podría sonar bastante simple, pero no lo es; desde hace décadas, las cadenas de televisión vienen aplicando esto en un simple desplegado de un texto cuando está el programa en vivo. Sin embargo, el uso va más allá de un simple texto o imagen estática, debido a que dentro del desarrollo de la RVA se establece un sistema de seguimiento de movimiento denominado en inglés tracking system, que a través de marcadores o un arreglo de marcadores dentro del

campo de visión de las cámaras y reconocido mediante código programado por computadora, establece un punto de referencia sobre el cual superponer las imágenes visualizadas en diversas perspectivas. Estos marcadores son predefinidos por el usuario y pueden ser pictogramas exclusivos para cada imagen a ser superpuestas, o formas simples, como marcos de cuadros, o simplemente texturas dentro del campo de visión. El diseño de patrones ha permitido un incremento en el desarrollo de la RVA, ya que los sistemas de cómputo pueden ser capaces de reconocer formas simples o complejas en diferentes entornos, como por ejemplo, en el suelo, sillas, mesas, entre otros y reconocidos a través del teléfono celular o equipos de cómputo portátil con cámara.

## **2 Estado actual**

El incremento en los actos delictivos como asaltos, robos, fraudes, extorsiones, entre otros, ha obligado a la sociedad en general a buscar constantemente, mecanismos para salvaguardar los datos personales y hacer de las credenciales de identificación un medio seguro.

La mayoría de las instituciones públicas o privadas proporcionan a sus elementos una credencial de identificación, la cual contiene a simple vista información personal, por lo que al extraviarse la credencial, queda la persona vulnerable a ser víctima de actos delictivos, debido a que la información queda expuesta. Por tal motivo, quedan a consideración las siguientes interrogaciones:

¿Se podrán generar medidas de seguridad para ocultar la información personal en una credencial?

¿Podrá la credencial seguir manteniendo su estatus de credencial de identificación?

Ante estas interrogantes, este estudio propone el uso de la realidad virtual aumentada, mediante la utilización de patrones de diseño en las credenciales y desarrollo del software que permitan representar los datos. Esta propuesta contribuye en ayudar a las personas a proteger su integridad así como sus datos personales y con ello minimizar algunos delitos relacionados con el robo de datos.

## **3 Estado del arte**

Los comienzos de la realidad virtual aumentada data de los años 60's con la introducción de los HDM (headmounted display), que consistía en un dispositivo de visualización parecido a un casco, que permitía reproducir imágenes creadas por una computadora sobre una pantalla que se encontraba muy cercana a los ojos. Sin embargo fue hasta los años 90's cuando los avances de la RVA se empezaron a ver más notorios con la realización de estudios experimentales, conferencias, simposios y

el surgimiento de tecnologías que apoyaban el área, como lo son los cascos virtuales, dispositivos hápticos, creación de videojuegos [1].

Una de las tecnologías surgidas en 1994, creado por la compañía Japonesa Denso-Wave, es el código de barras QR (Quick Response Barcode), es un sistema para almacenar información en una matriz de puntos bidimensional y se caracterizan por tres cuadrados que se encuentran en las esquinas y que permiten detectar la posición del código al lector, como se muestra en la figura 1[2]. Aunque inicialmente se usó para registrar repuestos en el área de la fabricación de vehículos, hoy, los códigos QR se usan para administración de inventarios en una gran variedad de industrias. Recientemente, la inclusión de software que lee códigos QR en teléfonos móviles japoneses, ha permitido nuevos usos orientados al consumidor, que se manifiestan en comodidades como el dejar de tener que introducir datos de forma manual en los teléfonos. Las direcciones electrónicas se están volviendo cada vez más comunes en revistas y anuncios japoneses. El agregado de códigos QR en tarjetas de presentación también se está haciendo común, simplificando en gran medida la tarea de introducir detalles individuales de un nuevo cliente en la agenda de un teléfono móvil [3].



Fig. 1. Patrón QR [1].

El código QR (JIS X 0510), fue publicado en enero de 1999 y su correspondiente estándar internacional ISO (ISO/IEC18004) fue aprobado en junio de 2000. Un detalle muy importante sobre el código QR es que su código es abierto y que sus derechos de patente (propiedad de Denso Wave) no son ejercidos [2]. Para julio del 2009 James Alliban, diseñó unas tarjetas de visita con un dibujo en la parte trasera, que si son acercadas a una cámara web y se usa el software apropiado aparecerá un vídeo 3D pixeleado donde el propietario puede hablar de sí mismo [3].

La aplicación desarrollada por la empresa sueca TAT, (The Astonishing Tribe), es en principio, respetuosa con el criterio de privacidad: toma la imagen de una persona, y la busca en la base de datos de la propia aplicación, donde la persona debe haberse dado previamente de alta si quiere ser encontrada y añadir también los perfiles de redes sociales que desea vincular a su identidad [4,5].

La realidad aumentada es una tecnología que tiene algunos años en desarrollo donde a través de dispositivos se pueden mezclar imágenes reales con imágenes virtuales, animaciones y/o información adicional. Esta tecnología ha ido permeándose poco a poco entre el público general sin que se den cuenta. Por ejemplo, en un viaje,

al tomar fotografías con el teléfono, se abre una aplicación de realidad aumentada y se puede tener cualquier cantidad de datos, entre ellos información enciclopédica, fotografías, curiosidades, restaurantes cercanos o hasta tweets de personas. La realidad aumentada tiene infinidad de aplicaciones en todas las áreas del conocimiento como medicina o mecánica, pero el tema de esta propuesta es el de seguridad.

#### 4 Metodología

Se propone usar la metodología de cascada, la cual es considerada para el desarrollo de sistemas, como de enfoque clásico, ya que consta de una secuencia definida de los acontecimientos y de los resultados finales. La estrategia de esta metodología es seguir el progreso del desarrollo de un proyecto hacia puntos de revisión definidos mediante entregas calendarizadas [6]. Generalmente está orientada al desarrollo de proyectos a corto plazo; entre las ventajas que tiene esta metodología, además de la facilidad de la planificación y ayudar a localizar errores en las primeras etapas del proyecto a un bajo costo, es la de permitir desarrollar un sistema o producto de calidad, sin la necesidad de contar con personal especializado, este modelo contiene las siguientes fases (ver figura 2).

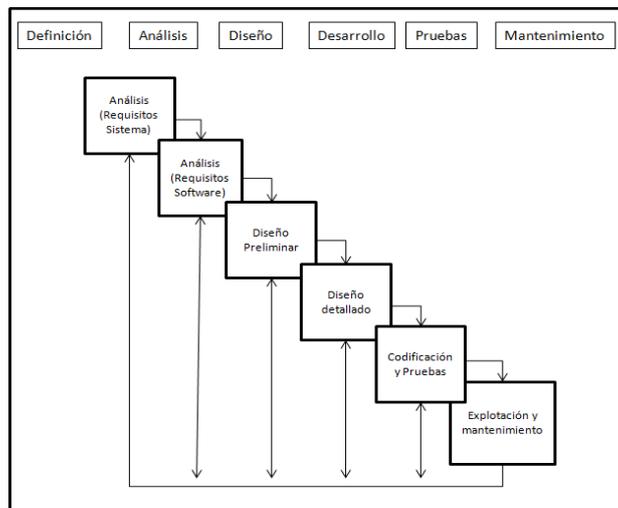


Fig. 2. Metodología de cascada [6].

**Definición y análisis.** En estas dos fases se definen y comprenden la naturaleza del proyecto, las metas y limitaciones del proyecto mediante la interacción con el usuario final. Se definen la funcionalidad, rendimiento e interconexiones del proyecto. Es decir, se reúnen todos los requisitos que debe cumplir el proyecto.

**Diseño.** En esta etapa se traducen los requisitos del proyecto a una representación que permita evaluar la calidad del proyecto a construir antes de iniciar la etapa de implementación.

**Desarrollo.** Es también denominada fase de implementación ya que en la misma es donde se crea el proyecto que se ajuste a la arquitectura y que tenga cumpla con los requerimientos del proyecto.

**Pruebas.** En esta fase se detectan los posibles errores, asegurando que a partir de la información obtenida se estén llegando a los resultados deseados. Permite la depuración de los programas así como verificar la calidad de las actividades y acontecimientos.

**Mantenimiento.** En la fase de mantenimiento se corrigen los errores no detectados en la fase de pruebas. Se realizan mejoras atendiendo a nuevas necesidades del cliente.

## 5 Desarrollo

Esta propuesta de protección de los datos en las tarjetas de identificación, requiere como se mencionó en la metodología, el análisis y diseño de un patrón de diseño para que sea identificado por medio de una cámara web y a través del software, permita reconocer y visualizar los datos personales de la credencial. Para que estas etapas puedan realizarse, es necesario considerar los siguientes requerimientos:

### Requerimientos de hardware.

- Una cámara web de 1.3 mega pixeles
- PC con un Procesador Intel Pentium I2 o superior
- 1 Giga byte de memoria RAM,

### Requerimientos de software.

- 3d Studio max
- MySLQ
- BuildAR
- Biblioteca ARToolKit

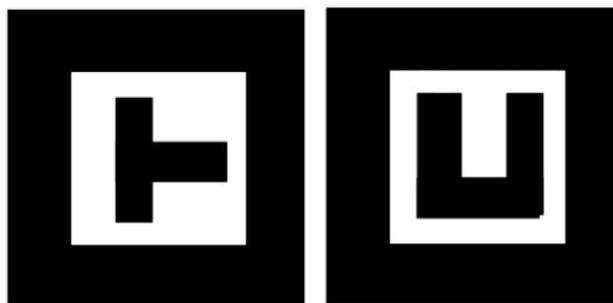
Se hará uso del software BuildAR debido a que es una plataforma sin costo, fácil de manejar, adaptable al proyecto y se usará además de la biblioteca ARToolKit [7], para trabajar con la identificación de los modelos 3D, con la finalidad de desarrollar un software propietario. Los modelos tridimensionales se diseñarán en programas como 3Dmax, Rhinoceros, Maya o similares que permitan exportar el modelo en un archivo con la extensión “.3DS”. A través de BuildAr también se le puede dotar del códec o patrón de diseño, que se identificará a través de la cámara y estará vinculado

directamente a un modelo 3D o un video, que serán superpuestos en el punto de vista reconocido a través de capas, generando en la pantalla la integración de la realidad con el modelo virtual en tiempo real. Los patrones de diseño, son cuadrados de imágenes, las cuales pueden ser figuras en blanco y negro o mapa de bit en color, enmarcadas de negro. El diseño de los patrones propuestos para las credenciales son específicamente letras del abecedario o imágenes básicas en blanco y negro que al compararse permite la ejecución de la acción a mostrar, como se observa en la figura 3, al detectar el patrón se sustituye por el objeto real.



**Fig. 3.** Patrón detectado y visualización resultante

El software BuildAR cuenta en la barra de herramientas con la opción de generar rápidamente códecs o patrones, permitiendo que alguno de ellos sirvan para identificar de manera única a un registro correspondiente con la persona, por lo que se revisa el vínculo con la base de datos y que permita almacenar el patrón que identifica al individuo y el modelo 3D donde se visualiza la información. Esta propuesta se muestra en la siguiente figura 4. Como se puede observar, son dos diseños básicos con patrones que forman una letra en el interior del códec; la parte a experimentar es el diseño de n número de patrones de diseño para los m número de credenciales que se deseen generar.



**Fig. 4.** Patrones propuestos para credencial

Una credencial tradicional, contempla algunos datos como los que se pueden observar en la figura 5. La credencial mostrada es un claro ejemplo de cómo los datos

personales de un individuo quedan expuestos en dado caso que se extravíe y pueda ser utilizada de manera incorrecta afectándolo directamente mediante actos delictivos.



Fig. 5. Credencial de identificación, ambos lados.

La propuesta es incorporar a este tipo de credenciales un patrón de diseño que permita ocultar la información que se considere pertinente y brinde medios de seguridad en el caso de pérdida o extravío. La siguiente figura 6 muestra la credencial propuesta.



Fig. 6. Credencial con patrón de diseño

El modo de empleo sería de la siguiente forma: con la instalación del software en una computadora con cámara web integrada, podrá la credencial ser reconocida mediante la comparación de patrones, como se muestra en la figura 7. Posteriormente se vincula el modelo 3D elaborado y como resultado de la evaluación, se muestra al final la información del portador de la credencial. (Fig. 7)

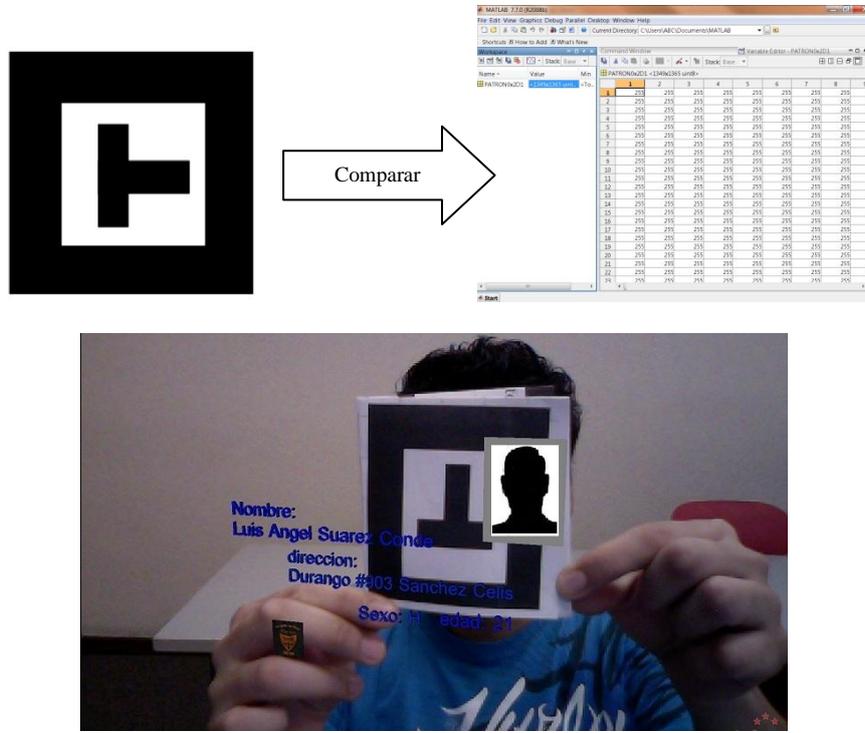


Fig. 7. Comparación del patrón de diseño y muestra de la información.

## 6 Resultados

Durante la fase de pruebas del proyecto, el desempeño del mismo fue evaluado en diferentes plataformas y equipos para observar su comportamiento en distintas configuraciones de hardware y software, entre los resultados sobresale lo observado en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados de las pruebas realizadas

| Marca        | Hardware  | Sistema operativo | Eficiencia | Reconocimiento de patrones | Deficiencias  |
|--------------|---|-------------------|------------|----------------------------|---|
| HP Pavillion | 1 Gb de memoria RAM, procesador dual core a 2.8 gigahertz, 250Gb de disco duro. | Windows 7         | Aceptable  | 1.3 segundos               | Retraso en la presentación de información cuando los modelos 3d son robustos y de tamaño considerable |

|                        |   |            |               |               |  |
|------------------------|---|------------|---------------|---------------|--|
| IMAC                   | 2Gb de memoria RAM, 512mb de video. procesador dual core                            | Windows XP | Muy aceptable | 0.8 segundos. | o contienen animaciones complejas<br>No hay.                     |
| Hp Pavilion dv5-2139la | 4Gb de memoria RAM, procesador de AMD Phenom II Quad-Core N950, 640Gb de disco duro | Windows    | Muy aceptable | 0.9 segundos. | Mínimo retraso en la presentación de información con modelos 3D. |

El uso de este tipo de credenciales, presentan un buen nivel de innovación pero al mismo tiempo, causan resistencia al romper esquemas tradicionales, donde, se pueda visualizar la información.

## Conclusión

La implementación de tecnologías en los ambientes de trabajo cotidianos, pueden llegar a ser poco explotados por parte de profesionistas y empresas sin embargo continúan siendo una oportunidad latente para aquellos quienes logren trabajar en la mejora de las necesidades en una organización. Este proyecto tiene como aportación el manejo de patrones de diseño, la experimentación a través de utilerías y el comienzo del desarrollo de software propietario, que permita aportar a la sociedad una forma de omitir información en las credenciales de información personal como medida de seguridad ante los hechos de violencia que se dan por el mal uso de los datos incorporados en una identificación. La implementación de esta propuesta permite hacer uso de la tecnología para tranquilidad en el caso de robo o extravió de tarjetas de identificación.

## Trabajos futuros

Concluir con el desarrollo del software propietario. Implementar reconocimiento facial y diseño de algoritmos no robustos para mejorar el rendimiento del

procesamiento en cómputo y a largo plazo proponer el desechar las credenciales físicas para disminuir el porcentaje de delitos por el extravío de la credencial de identificación.

## Referencias

- [1] Azuma R. Recent Advances in Augmented Reality, IEEE Computer Graphics and Applications, pp 34-38, 2001.
- [2] Aumentality Blog, <http://blog.aumentality.com/tutoriales/empecemos-primeros-pasos/#title>
- [3] Aumentada, <http://aumentada.net/2009/12/tarjetas-de-presentacion-en-3d/>
- [4] Motorpasion, <http://www.motorpasion.com/subaru/subaru-mejora-la-seguridad-con-realidad-aumentada-en-3d>
- [5] Astracanada, <http://www.astracanada.net/2009/10/28/realidad-aumentada-para-ver-a-traves-de-la-paredes-aplicada-a-la-seguridad-vial/>
- [6] Senn J.A., Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Trad.(Urbina E.G., Palmas O.A.), 31-38, McGraw- Hill (1992)
- [7] Artoolkit, <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>
- [8] Jounghyun K. G. , Designing virtual reality systems, 3-26,116-128 pp. Springer 2005.
- [9] Schuller J., UML, Third edition, 103-126 pp., SAMS 2007.
- [10] Harel, D. Statemate: A working environment for the development of complex reactive systems, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. 16, No. 4, pp 403-414, 1990.
- [11] Wang X. An experimental study on collaborative effectiveness of augmented reality potentials in urban design, Vol. 5, No.4, pp 229-244, 2009.
- [12] Bioca F. Attention Issues in Spatial Information Systems: Directing Mobile User's Visual Attention Using Augmented Reality, Journal of Management Information Systems, Vol. 23, No.4, pp. 163-184, 2007.