

Reconocimiento de objetos en escenas complejas para aplicaciones de realidad aumentada

M.Cs Mario G. Canul Ku
mariocanul@cimat.mx

Dr. Diego Jiménez Badillo
diego_jimenez@inah.gob.mx

Dr. Salvador Ruiz Correa
src@cmls.pw

Dr. Jean-Bernad Hayet
jbhayet@cimat.mx

“Primer Congreso Internacional Patrimonio Cultural y Nuevas Tecnologías: Una visión Contemporánea”

Diciembre 2014
Museo Nacional de Antropología, México D.F



Instituto Nacional de
Antropología e
Historia

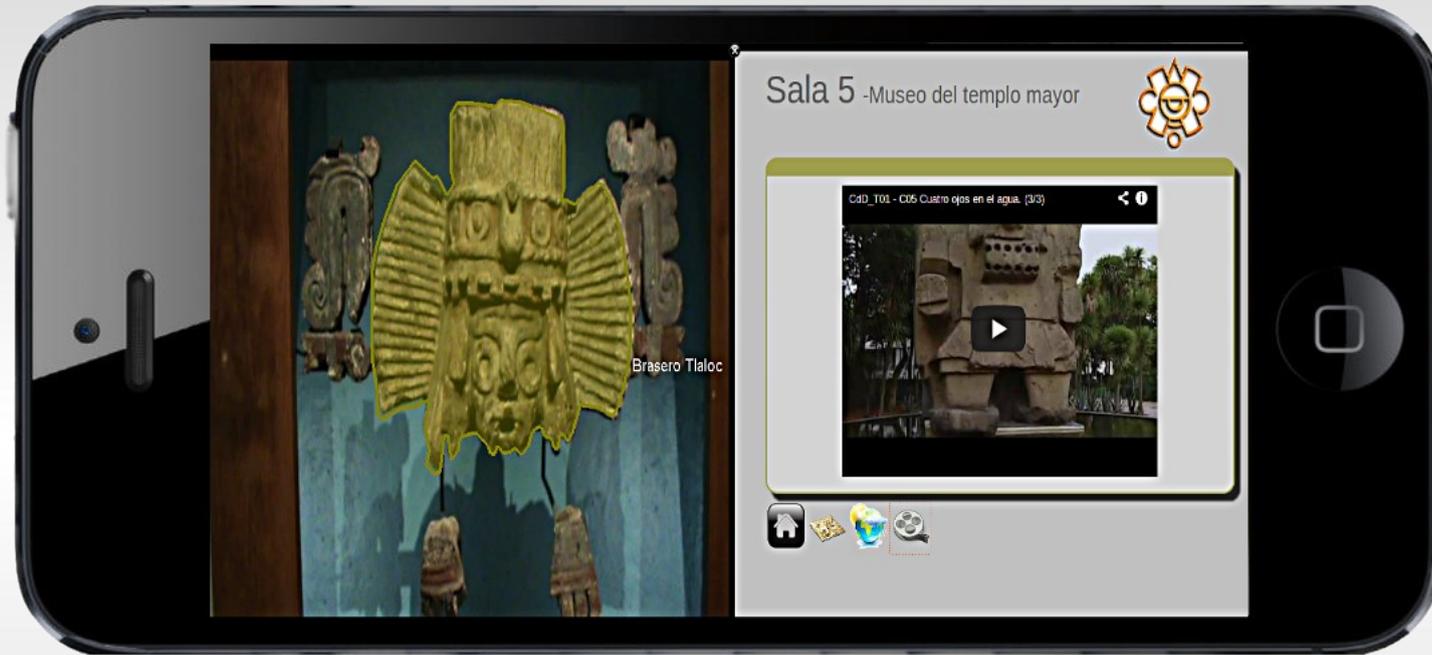


Centro de Investigación
en Matemáticas, A.C.

CIMAT

Reconocimiento de objetos

Introducción



El reconocimiento de objetos es un proceso para identificar objetos de interés a partir de características inherentes en los mismos. Identificar un objeto cobra importancia en diferentes tipos de sistemas, por ejemplo, un sistema de realidad aumentada (**RA**).



Realidad aumentada

Introducción



La **RA** se encarga de estudiar las técnicas que permiten integrar en tiempo real contenido virtual con el mundo real, permitiendo al usuario ver el mundo real con objetos virtuales superpuestos en perspectiva natural.



Caso de estudio

Introducción



Motivación

Introducción



Sala 5 - Museo del templo mayor 



Dirección: Seminario Núm. 8, Centro Histórico, Ciudad de México, C.P. 06060
Tel. (55)4040-5600, Promoción Cultural ext. 412930 / Servicios Educativos ext. 412931
difusion.mntm @ inah.gob.mx / edutemplomayor @ inah.gob.mx

Horario: lunes Cerrado **Metro Horario de servicio:** 

Desarrollar una metodología enfocado al reconocimiento de piezas arqueológicas, y por medio de ella diseñar un sistema de **RA** para integrar contenido multimedia y otro destinado al coloreado de las mismas.



Aportaciones

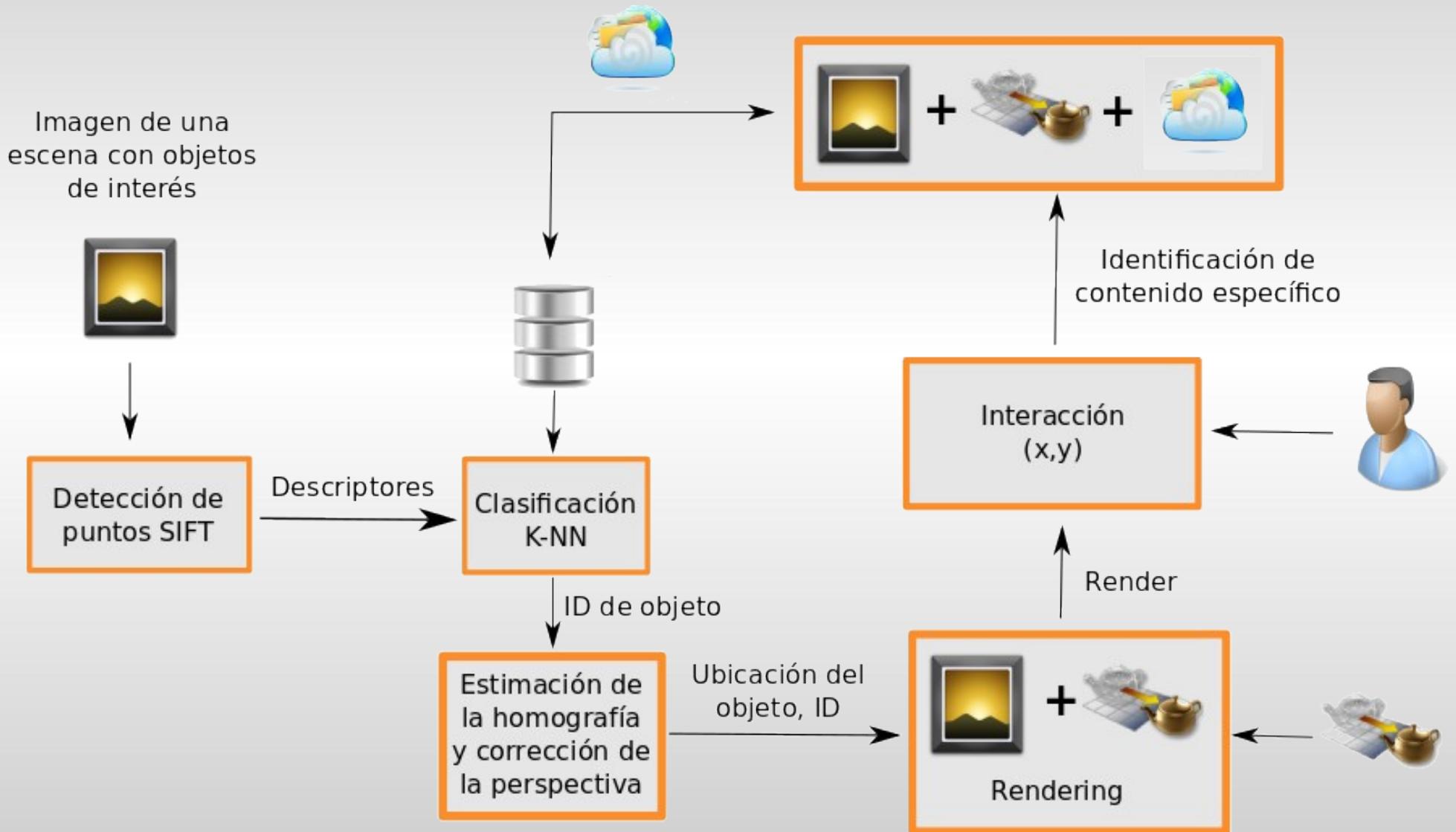
Introducción

- Desarrollo de una metodología para reconocer, en tiempo real, objetos que aparecen en una secuencia de vídeo.
- Creación de una biblioteca enfocada al reconocimiento de objetos, que integra bibliotecas especializadas en el procesamiento de imágenes y la generación de gráficos por computadora.
- Desarrollo de un sistema de realidad aumentada enfocado al reconocimiento de piezas arqueológicas.
- Generación de contenido virtual que combina tecnologías multimedia, servicios web y base de datos.
- Inclusión de un nuevo sistema de realidad aumentada, con características diferentes a los actualmente desarrollados.



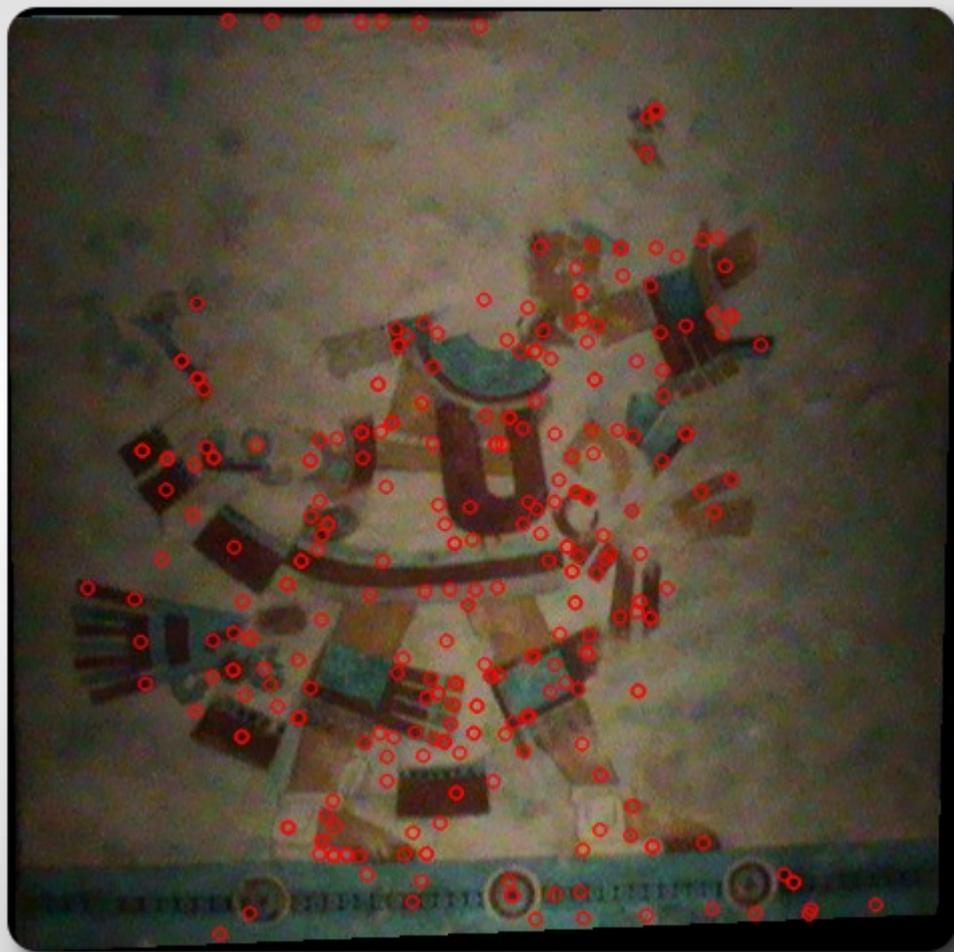
Metodología

Conceptos



Extracción de características locales

Conceptos



- Un punto característico es una posición bien definida en una imagen, donde se tiene información local invariante a cambios de escala, iluminación, perspectiva etc.
- Un descriptor codifica información local a cerca de un punto característico, a través de un arreglo de valores numéricos.
- Un objeto por lo general contiene información relevante a nivel local, y este puede ser representado por medio de un conjunto de puntos característicos y sus descriptores

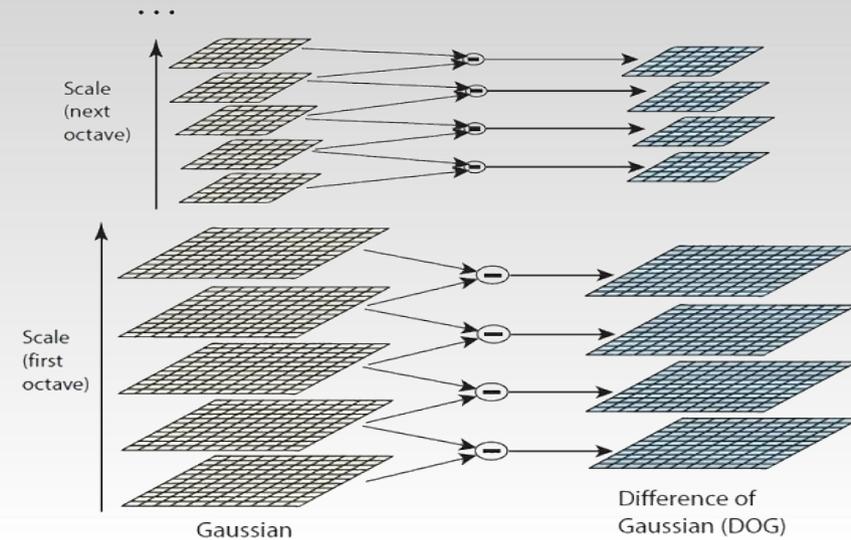


Scale Invariant Feature Transform (SIFT)

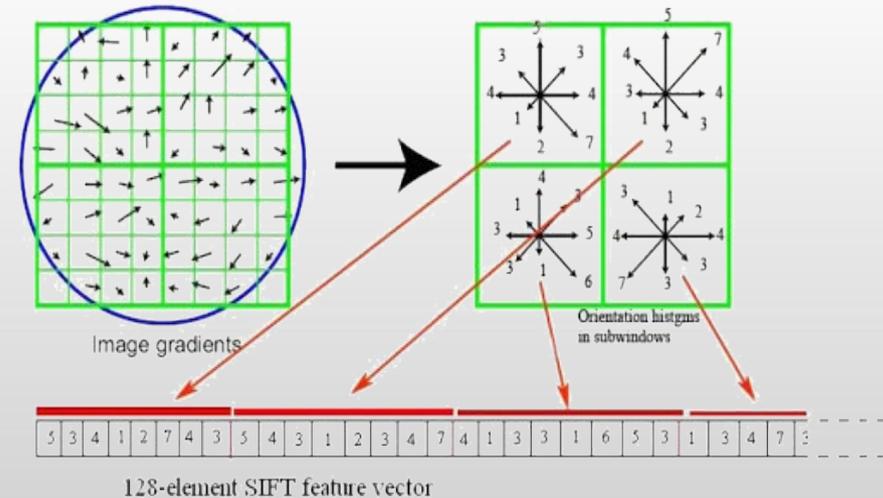
Conceptos

Scale Invariant Feature Transform (SIFT), [Lowe 1999], es una metodología que está dividida en cuatro fases:

- Detección de puntos en el espacio de escalas o resolución.
- Localización de los puntos característicos.
- Asignación de orientación dominante a cada punto característico.
- Generación de descriptores a todos los puntos.



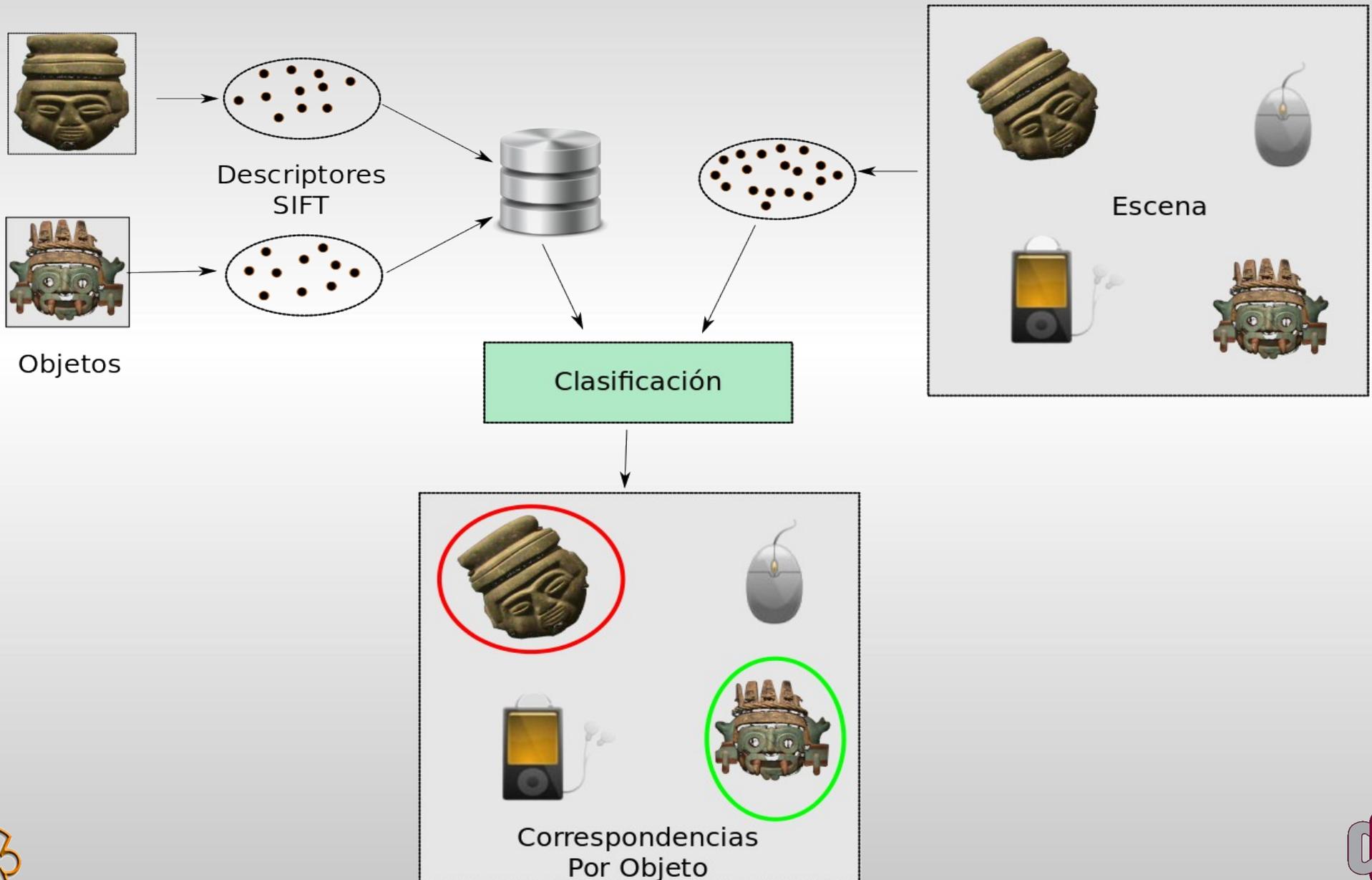
(a) Espacio de escalas



(b) Descriptor Sift

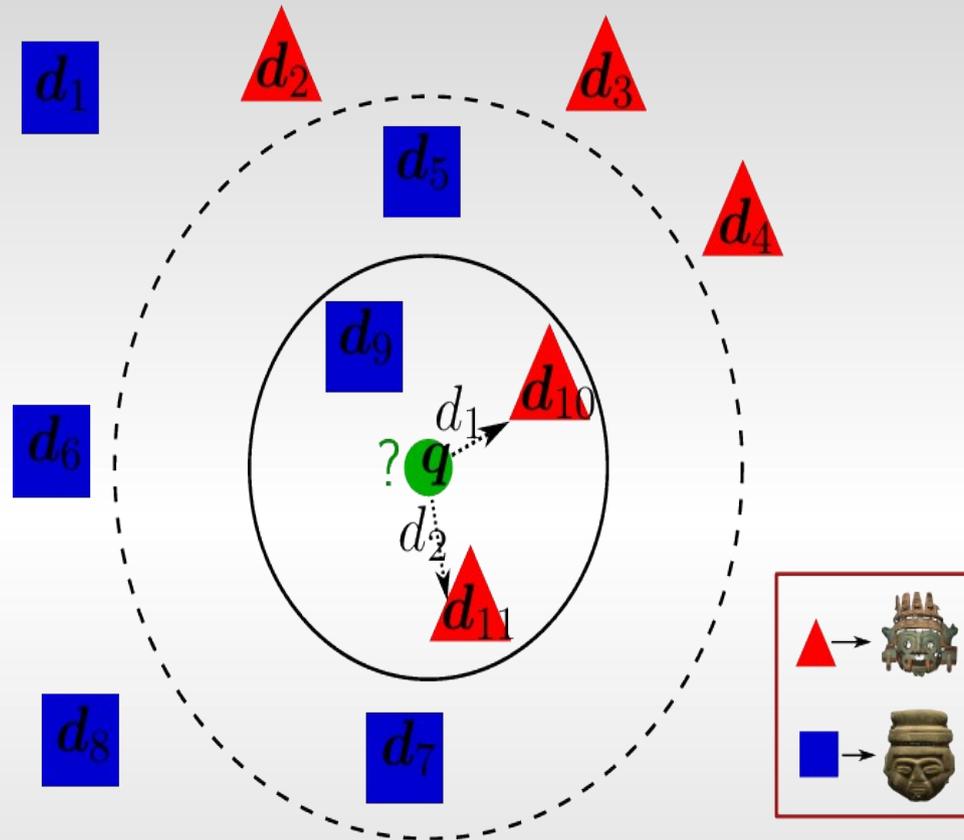
Clasificación

Conceptos



Clasificación de vecino más cercano (*KNN*)

Conceptos

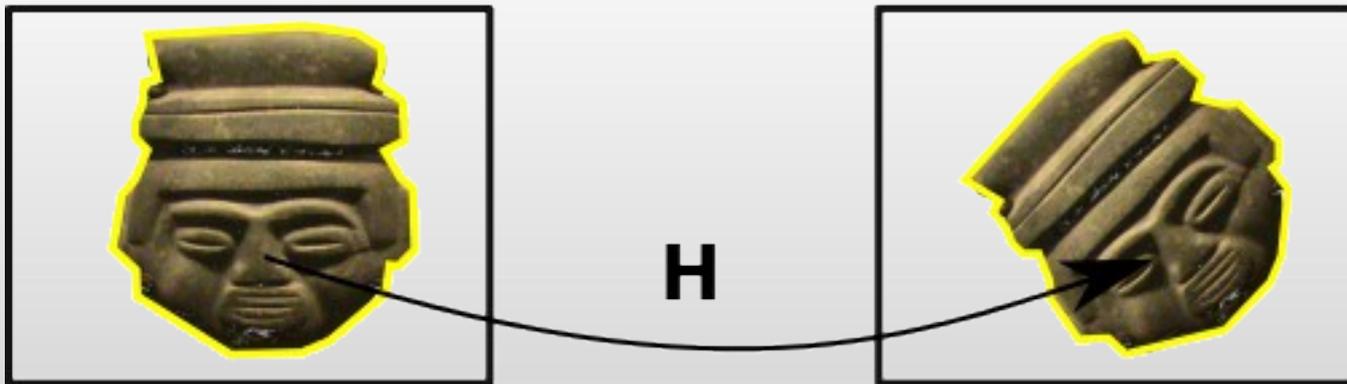
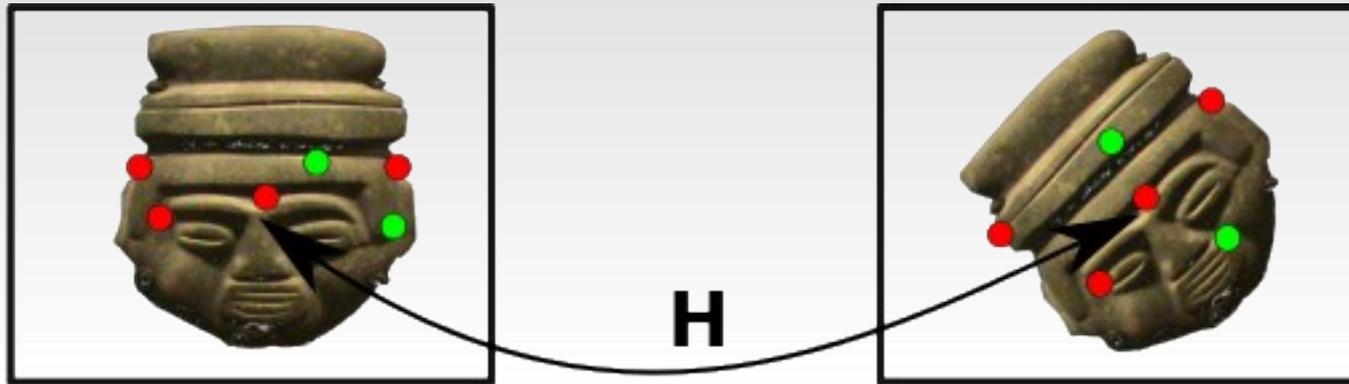


El problema de clasificación de vecino más cercano (*K-Nearest-Neighbor KNN*), consiste en: Dado un dato o descriptor q a buscar y un conjunto de datos P , encontrar sus k datos más cercanos. El dato q es clasificado con la etiqueta que más se repite en los k datos más cercanos.



Homografía (Corrección de perspectiva)

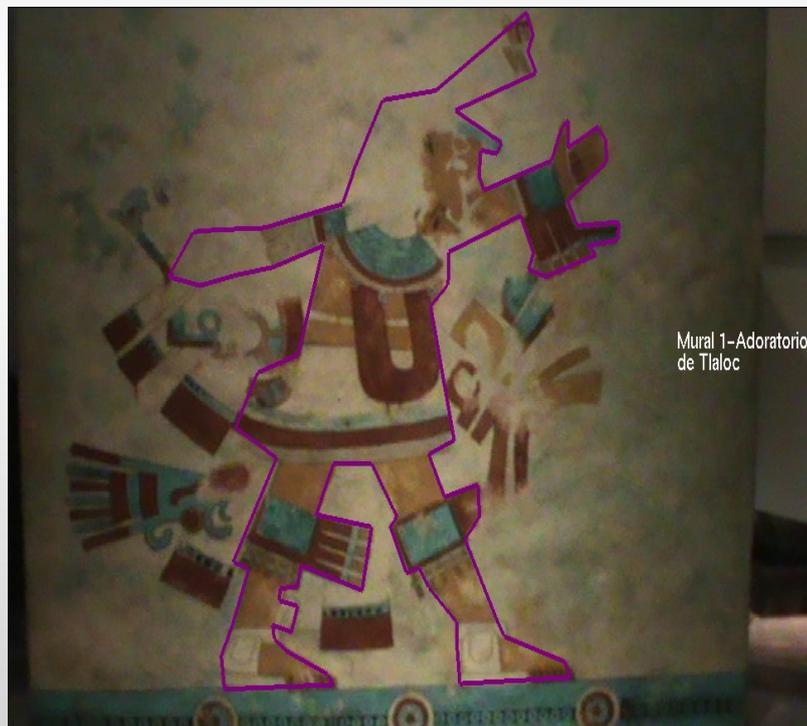
Conceptos



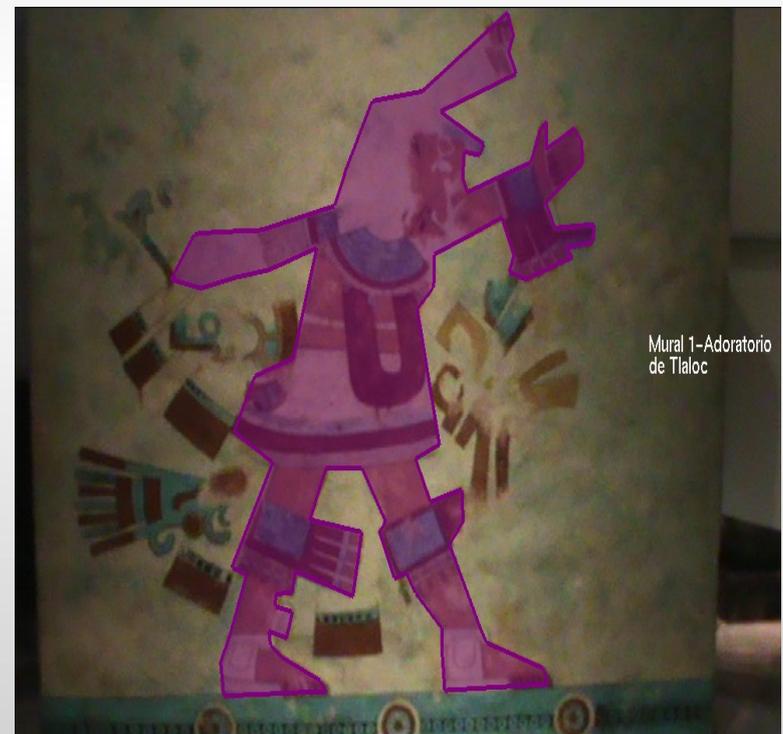
Interacción con el usuario

Conceptos

Una forma sencilla de señalar el objeto reconocido, es por medio de un contorno sobrepuesto con un color que llame la atención al usuario. Al seleccionar dicho contorno se asocia la acción de colorear el interior del mismo.



a) Contorno sobrepuesto



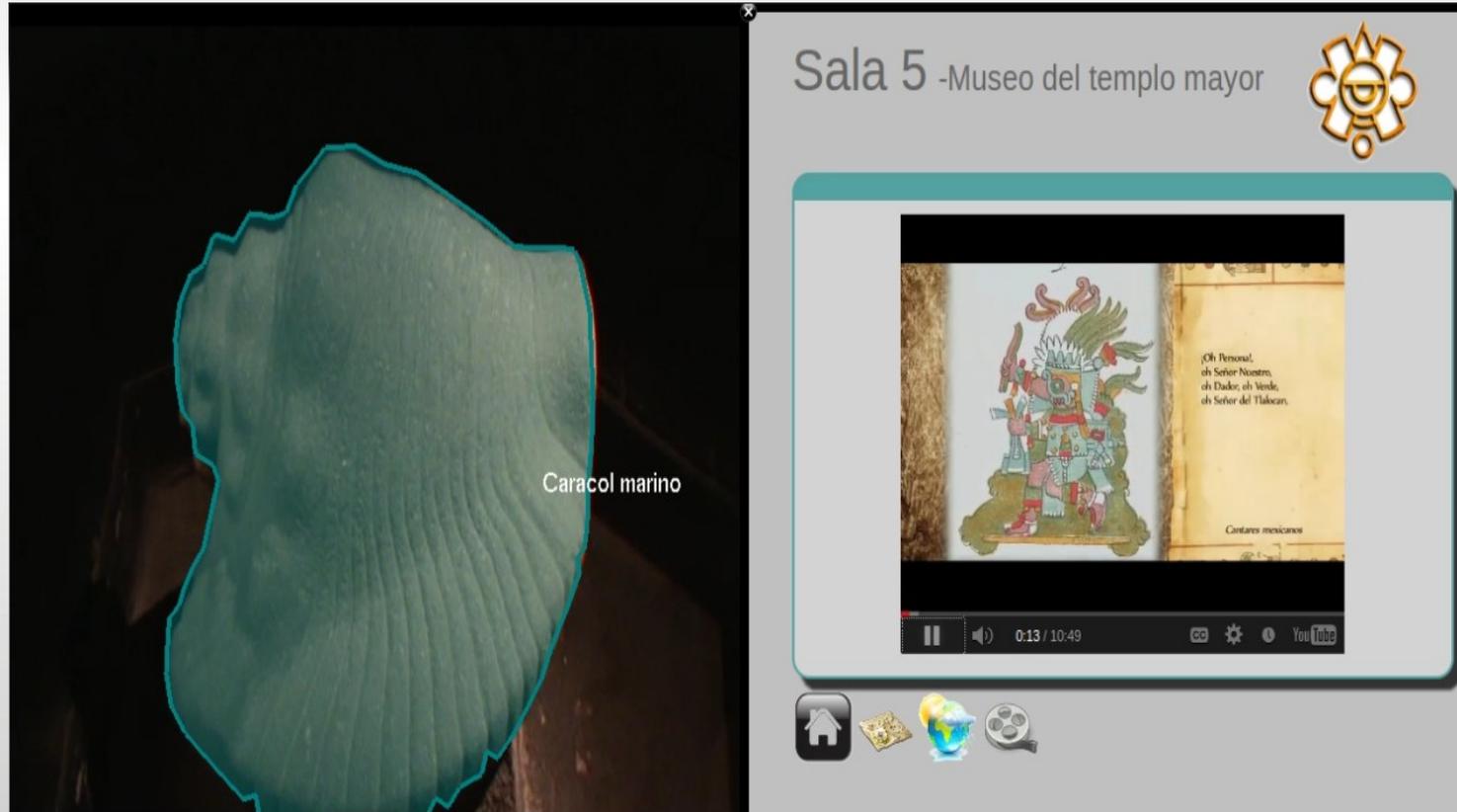
b) Contorno coloreado



Visualización de información

Conceptos

Al seleccionar el contorno del objeto reconocido, se tiene asociado una clave y esta es empleada para desplegar una página web, la cual contiene información relacionada al objeto.



Coloreado de piezas

Resultados



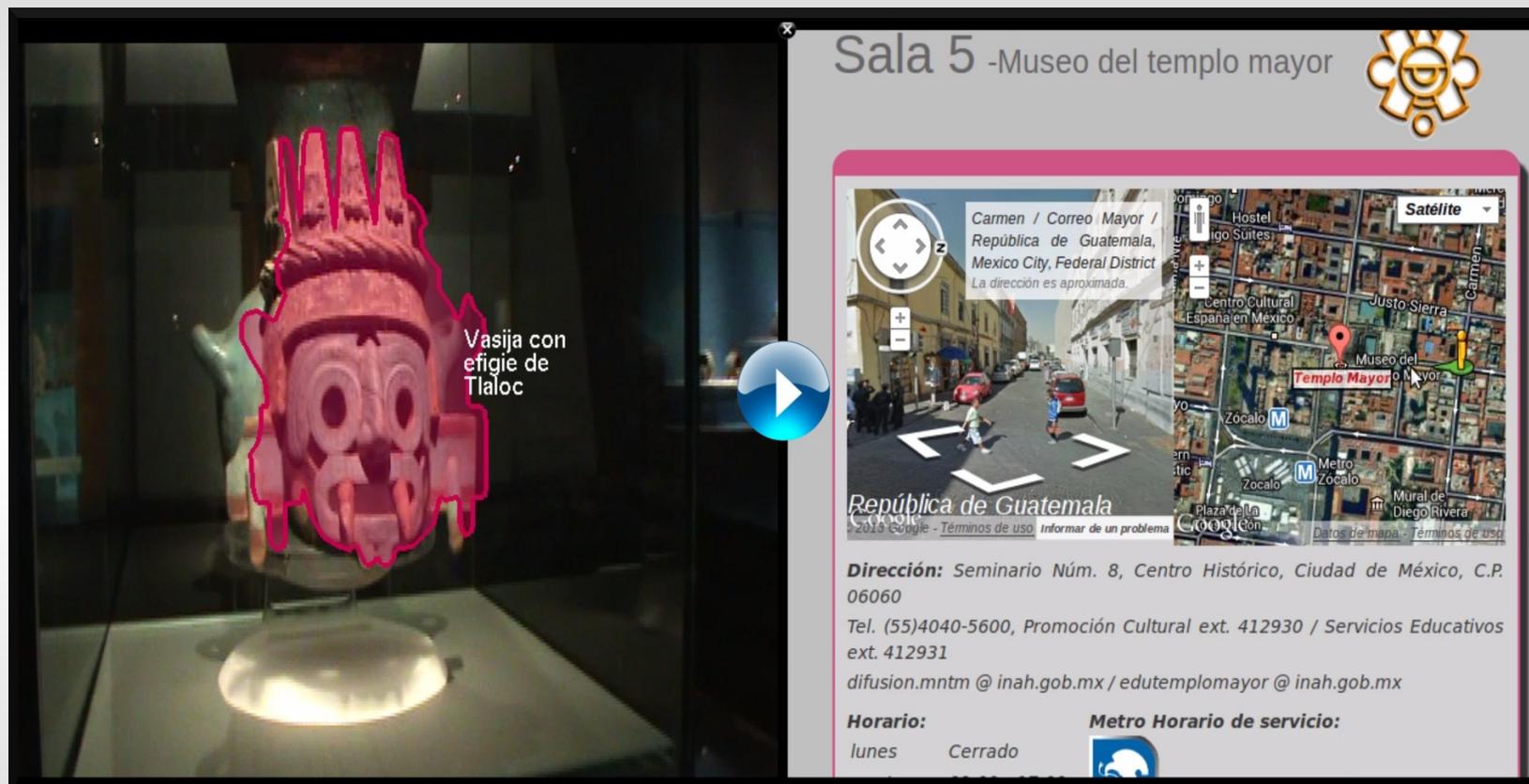
Una pieza arqueológica, debido al paso del tiempo su pigmentación sufre degradación y por ende es poco visible. Es por ello que se desarrolla una aplicación de **RA** que sobrepone los colores de la pieza antes del deterioro.

Imagen: Cortesía de Marco Armenda drmarco@cimat.mx



Información asistencial a visitantes de museos

Resultados



El sistema se encarga de reconocer piezas arqueológicas de la sala 5 del Museo del Templo Mayor dedicada al dios Tláloc.



Conclusiones

Conclusiones

- Los puntos y descriptores **SIFT** son los más adecuados y robustos para representar a un objeto de manera única.
- Los objetos que contienen información suficiente de textura y de bordes, son los más factibles de detectar en escenas complejas.
- Usar un clasificador **KNN** facilita modificar el conjunto de entrenamiento, sin necesidad de realizar cálculos adicionales de los parámetros.
- Señalizar los contornos del objeto mediante un polígono complejo, permita una interacción natural del usuario con el sistema



Trabajo Futuro

Conclusiones

- Aplicar técnicas de seguimiento que involucren modelos dinámicos de movimiento, con los cuales nos permita predecir la posición de un objeto.
- Desarrollar una aplicación en un dispositivo móvil que pueda emplear los actuales Google Glass.
- Implementar los algoritmos para que su ejecución sea en tarjeta gráfica. Esto conllevaría un gran aumento en la eficiencia de todo el proceso de la detección de objetos.
- Generar animaciones ad-hoc a hechos históricos del país.



¡Gracias por su atención!

