

Reconstrucción Variada de Imágenes de Rostros Basada en Keypoints y Técnicas de Aprendizaje Profundo

Leonardo Daniel Valdivia Ramos

Contexto y Motivación

En el procesamiento de imágenes, es común enfrentarse a imágenes incompletas en diversas aplicaciones, como imágenes dañadas por rayones, texto superpuesto, recuperación de información en **imágenes deterioradas** por problemas de transmisión, y eliminación de objetos no deseados en procesos de edición.

El **inpainting** es una técnica que utiliza la información disponible en la imagen para inferir y rellenar las áreas faltantes, asegurando coherencia tanto en la estructura como en la textura de las zonas reconstruidas.



Problema

Generar múltiples versiones de un rostro mientras se preservan características y la estructura del rostro.

Limitación de Métodos Actuales:

Los modelos de inpainting variado actuales tienen dificultades para aprender las características de alto nivel específicas de las imágenes de rostros, lo que deriva en la generación de errores en su estructura.



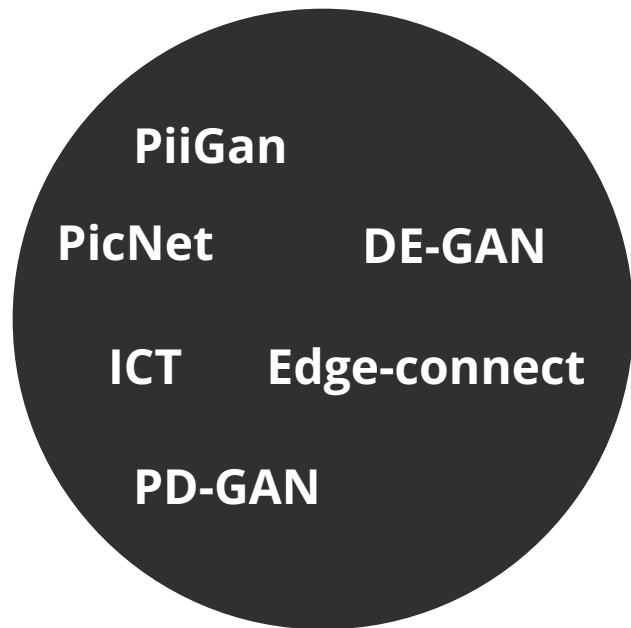
Pii-Gan, Stargan, Bicycle gan [Cai and Wei, 2020]

Objetivo General

Reconstruir imágenes de rostros de manera diversa utilizando un modelo basado en keypoints y técnicas de aprendizaje profundo.

- Definir un conjunto de datos de imágenes faciales con información suficiente para el desarrollo del modelo.
- Predecir los keypoints de rostros en imágenes con agujeros o secciones faltantes.
- Desarrollar el modelo de inpainting que utilice los keypoints detectados para generar reconstrucciones diversas y plausibles.
- Evaluar el desempeño del modelo, verificando su capacidad de restaurar áreas faltantes en imágenes faciales, midiendo la calidad y diversidad de los resultados.

Trabajos relacionados



Trabajo	Modelo	Dataset	LPIPS	PSNR	SSIM
PICNet [Zheng et al., 2019]	Transformers	CelebA-HQ, Places2, ImageNet	0.029	20.10	N/A
PiiGan [Cai and Wei, 2020]	Domain GAN	CelebA, Plant-Village, MauFlex	0.037	33.22	0.989
PD-GAN [Liu et al., 2021]	GAN SPDNorm	Paris Street View, Places2, CelebA-HQ	0.12	23.15	0.782
DE-GAN [Zhang et al., 2022]	VAE + GAN	CelebA, CelebA-HQ	N/A	26.132	0.893

PROPUESTA

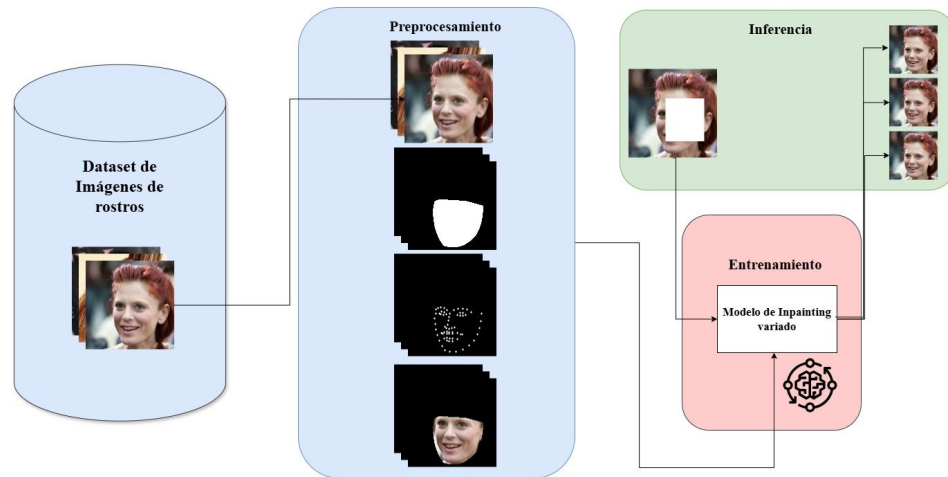
Se propone un modelo basado en técnicas de inpainting facial, inspirado en las arquitecturas de Pii-GAN [Cai and Wei, 2020] y DE-GAN [Zhang et al., 2022]. El sistema propuesto se enfoca la generación diversa de reconstrucción de imágenes haciendo uso de las características extraídas del rostro para guiar la generación de imágenes a partir de imágenes incompletas.

Pipeline

Preprocesamiento: Preparación de imágenes (landmarks, máscaras, etc.).

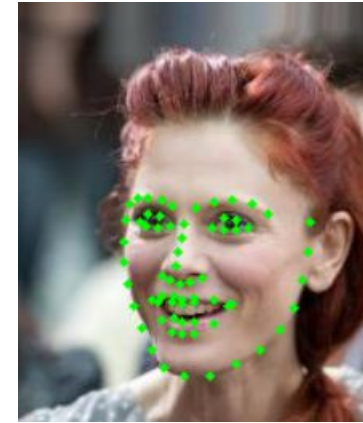
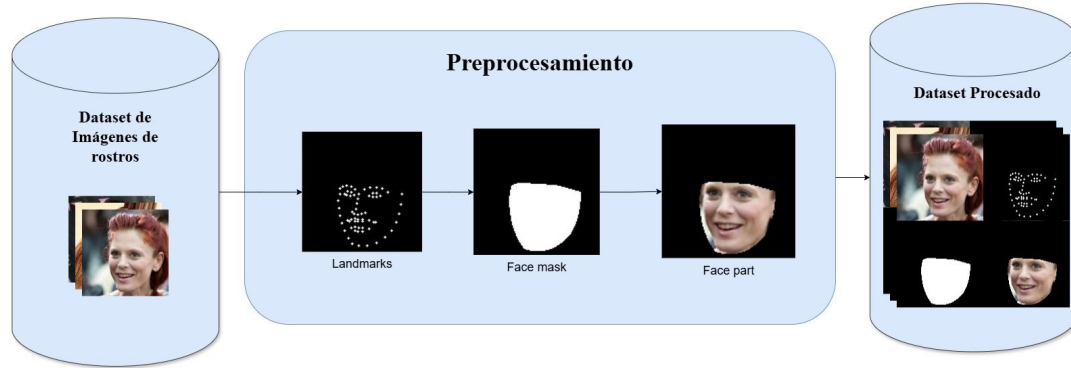
Entrenamiento: Ajuste de parámetros usando redes basadas en GAN y VAE.

Inferencia: Generación de reconstrucciones diversas.



Preprocesamiento

- Detección de landmarks faciales (68 puntos clave).
- Creación de máscaras convexas.
- Generación de tres imágenes preprocesadas: landmarks, máscara y parte del rostro.



Arquitectura del Modelo

Extractor: Genera vectores latentes de estilo.

Generador: Reconstruye imágenes a partir de vectores latentes.

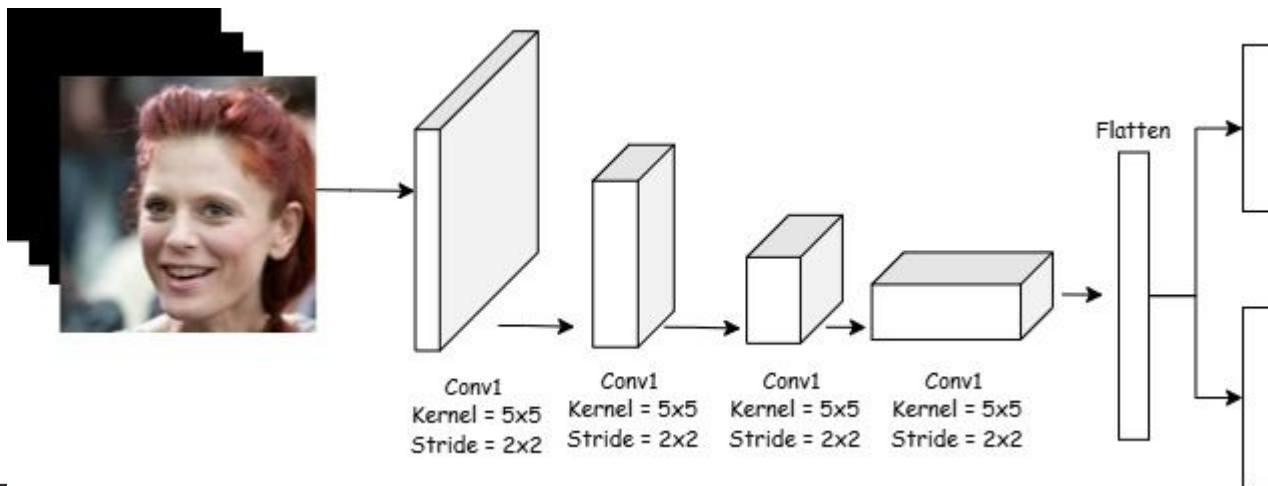
Discriminadores: Garantizan la coherencia global y local de las imágenes generadas.

Extractor

Red convolucional inspirada en VAE.

Genera vectores latentes (media y varianza).

Entrada: Imagen original y características preprocesadas.



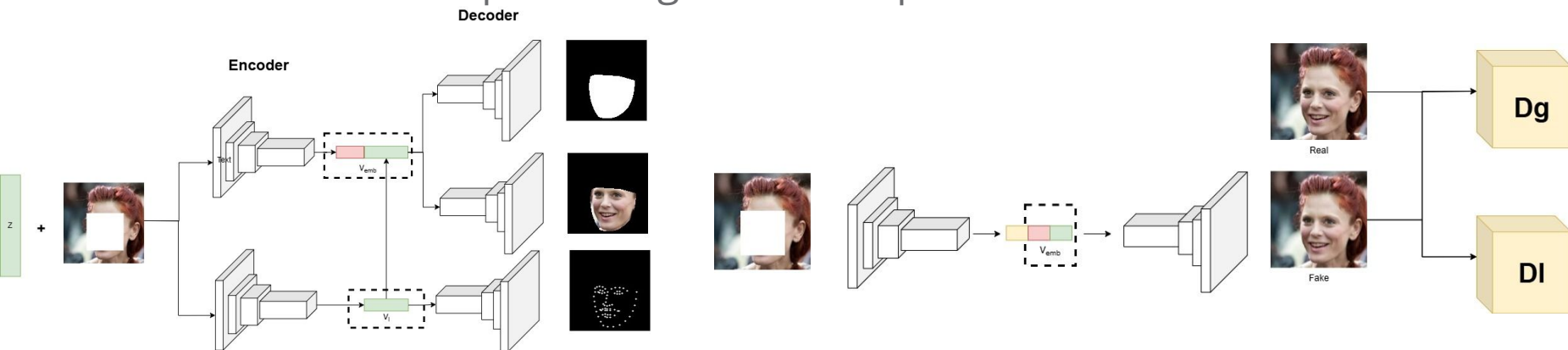
Generador

Redes combinadas HVAE y GAN.

Genera reconstrucciones diversas utilizando:

Face Embedding Network: Aprende representaciones latentes.

Face Generator: Completa imágenes incompletas.

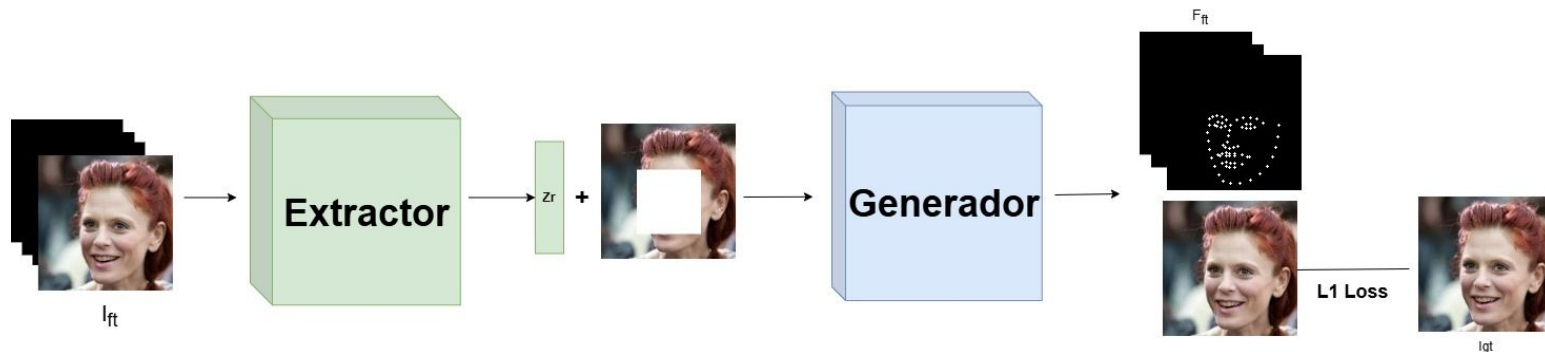


Entrenamiento

Etapas de entrenamiento:

- Generación de imágenes originales desde imágenes recortadas:

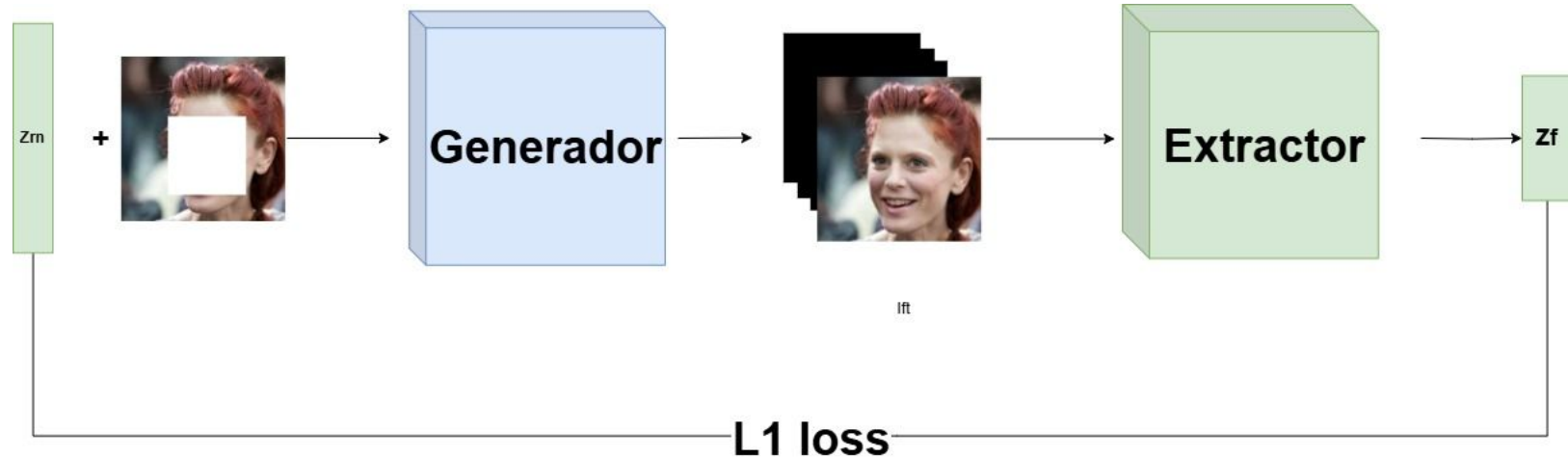
Pérdida L1 entre imagen generada y original.



Segunda etapa

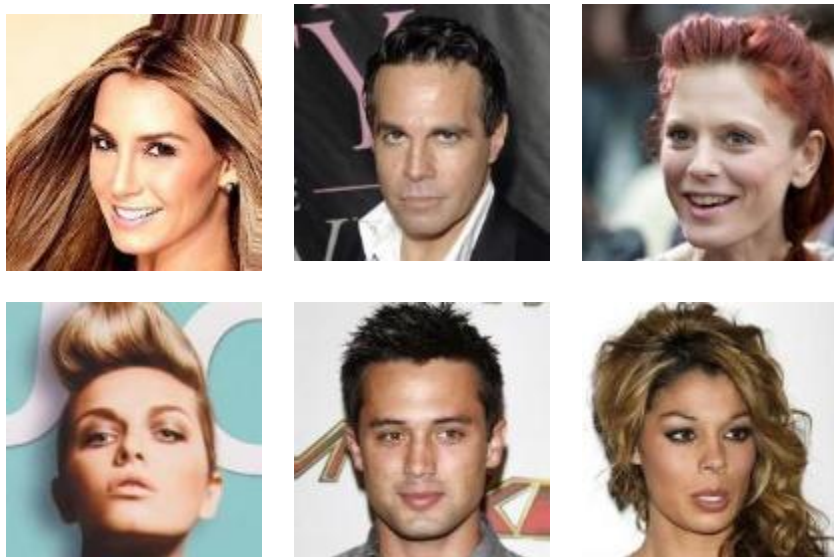
Generación de imágenes falsas con vectores aleatorios:

Pérdida L1 entre vectores latentes.



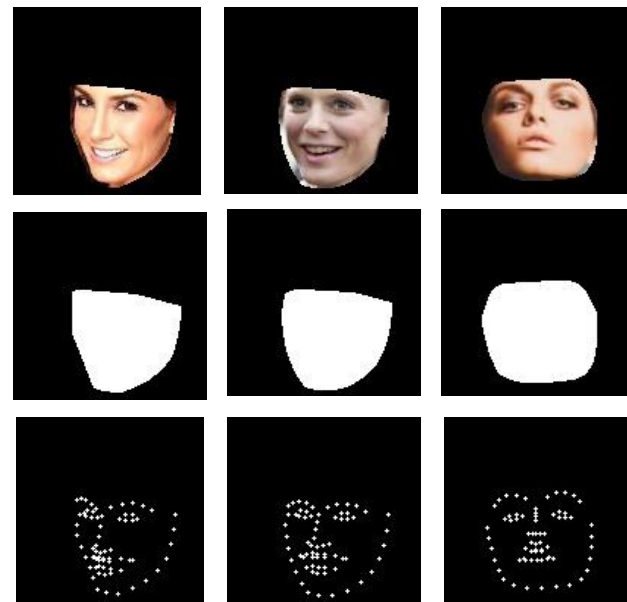
Implementación - Preprocesamiento

202, 599

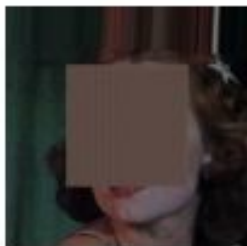


Conjunto de datos CelebA contiene más de 200,000 imágenes de rostros [Liu, Z., Luo, P., Wang, X]

196, 344



Implementación - Modelo



Fin de la presentación

Agradecemos por su participación

