



Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias
teóricas

Visión por
computadora

Dependencias
tecnológicas

Lenguajes y módulos

Deep Learning aplicado a la salud

Detección de cáncer en imágenes citológicas

Marco Julio del Moral Argumedo

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba

18 de mayo de 2022



Introducción

Reseña del curso



Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias teóricas

Visión por computadora

Dependencias tecnológicas

Lenguajes y módulos

El curso se desarrolló para mostrar como se usa el Deep Learning, en particular, aplicado a la salud.

Objetivos

- 1 Aprender nociones básicas de lenguaje Python aplicado.
- 2 Analizar las técnicas algorítmicas de aprendizaje computacional.
- 3 Entender el funcionamiento básico de modelos populares.
- 4 Conocer la metodología de evaluación para un modelo de clasificación.
- 5 Entrenar modelos para encontrar soluciones al problema expresado.



Aplicaciones

Chatbots

Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

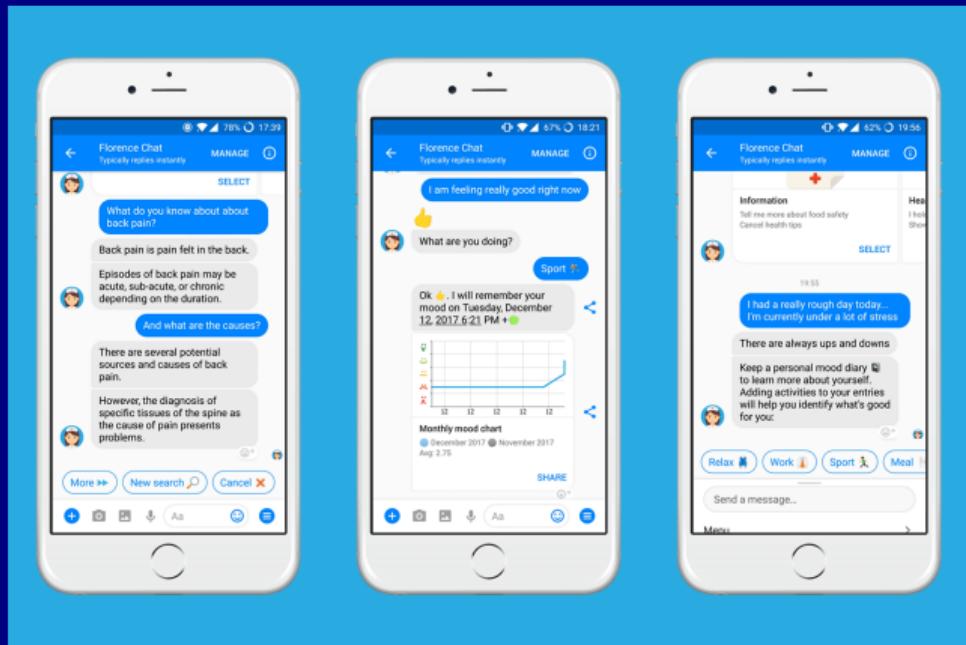
Dependencias
teóricas

Visión por
computadora

Dependencias
tecnológicas

Lenguajes y módulos

Un chatbot es una herramienta basada en Procesamiento de Lenguaje Natural que permite a una persona establecer comunicación directa con un sistema inteligente.





Aplicaciones

Cirugías robóticas

Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias
teóricas

Visión por
computadora

Dependencias
tecnológicas

Lenguajes y módulos

La cirugía robótica asistida por I.A. permite a los robots llevar a cabo cirugías de manera automatizada con mínima supervisión.





Aplicaciones

Descubrimiento de medicinas

Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias
teóricas

Visión por
computadora

Dependencias
tecnológicas

Lenguajes y módulos

La I.A. es capaz de encontrar nuevas fórmulas para medicinas analizando grandes volúmenes de datos y creando conocimiento por si mismas.





Aplicaciones

Diagnóstico asistido por computadora

Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

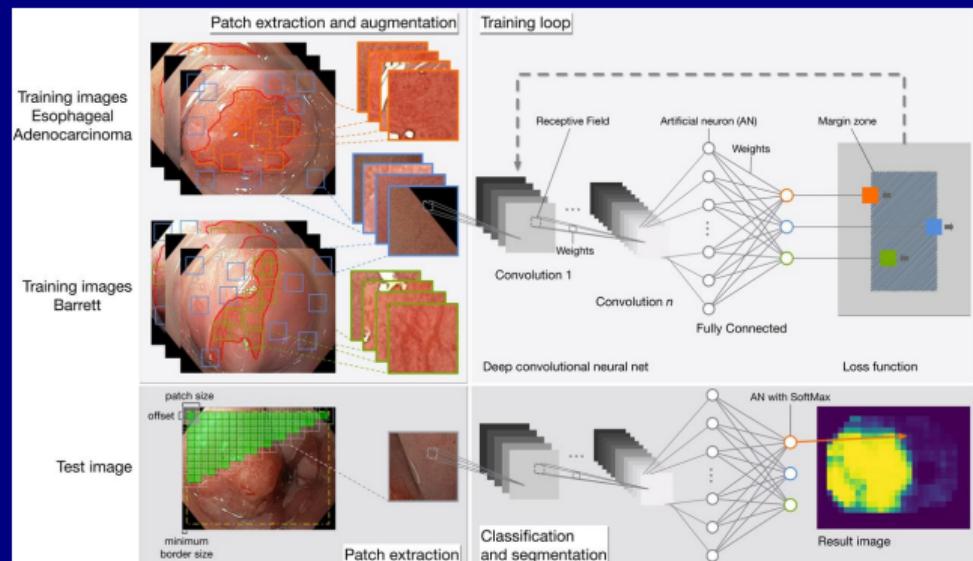
Dependencias teóricas

Visión por computadora

Dependencias tecnológicas

Lenguajes y módulos

En imagenología médica, se utilizan imágenes para analizar al paciente y lograr su diagnóstico. Los sistemas de diagnóstico asistido por computadora aplican la visión computacional para mejorar las capacidades de diagnóstico y mejorar la precisión con el objetivo de salvar vidas.





El Cáncer Cervicouterino

Factores y síntomas

Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A. en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias teóricas

Visión por computadora

Dependencias tecnológicas

Lenguajes y módulos

Cáncer Cervicouterino

SECRETARÍA DE SALUD
TRABAJANDO AL SERVICIO DE LA CIUDADANÍA

Programa CÁNCER DE MAMA Y DE LA MUJER

El cáncer cervicouterino es un tumor maligno que inicia en el cuello de la matriz, frecuentemente en mujeres mayores de 30 años. Al inicio, las lesiones son tan pequeñas que no se ven a simple vista y duran así varios años. Recuerda que el cáncer es prevenible y curable si se detecta a tiempo.

Factores de riesgo

- Tabaquismo
- Multiparidad
- Mala alimentación
- Infecciones de transmisión sexual
- Inicio de vida sexual sin protección
- No se han realizado la prueba del papanicolau
- Múltiples parejas sexuales
- Edad de 25 a 64 años
- Infección por virus de papiloma humano

Signos y Síntomas

Dolor de espalda | Sangrado y secreción vaginal inusual | Fatiga e inapetencia | Dolor en las piernas | Dolor pélvico | Dolor durante las relaciones sexuales | Molestias al orinar | Pérdida de peso

La prueba es totalmente gratuita. Acude a la Unidad de Salud más cercana.



El Cáncer Cervicouterino

Datos y estadísticas



Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A. en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias teóricas

Visión por computadora

Dependencias tecnológicas

Lenguajes y módulos

Estadísticas

- La séptima neoplasia más frecuente a nivel mundial y la cuarta entre mujeres.
- 85 % de los casos son en países en vías de desarrollo.
- La tendencia de mortalidad es descendente.
- Es un indicador de la desigualdad.
- Primera causa de muerte por tumor en países en vías de desarrollo.
- Segunda muerte por cáncer en la mujer mexicana.
- 14000 nuevos casos al año en México.
- 10 muertes por día, 4700 al año.



El problema

Proceso patológico

Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias
teóricas

Visión por
computadora

Dependencias
tecnológicas

Lenguajes y módulos

Factores de prognosis

- El cáncer es progresivo.
- Es etapas avanzadas, es incurable.
- Detección temprana es la primera defensa.

Factores de diagnóstico

- Se toma una muestra del paciente
- Se usa microscopio para el diagnóstico.
- Se realiza un análisis morfológico.



El problema

Condiciones del diagnóstico

Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias
teóricas

Visión por
computadora

Dependencias
tecnológicas

Lenguajes y módulos

Incidencias negativas en la eficacia

- Se generan cinco millones de muestras al año.
- Poco personal para el diagnóstico.
- Error humano en la toma de muestras.
- Error humano por fatiga y sobretrabajo.
- Deterioro en la visión.
- Subjetividad e incertidumbre inherentes al proceso humano.



Definir el problema

Detectar y clasificar células cervicales

Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

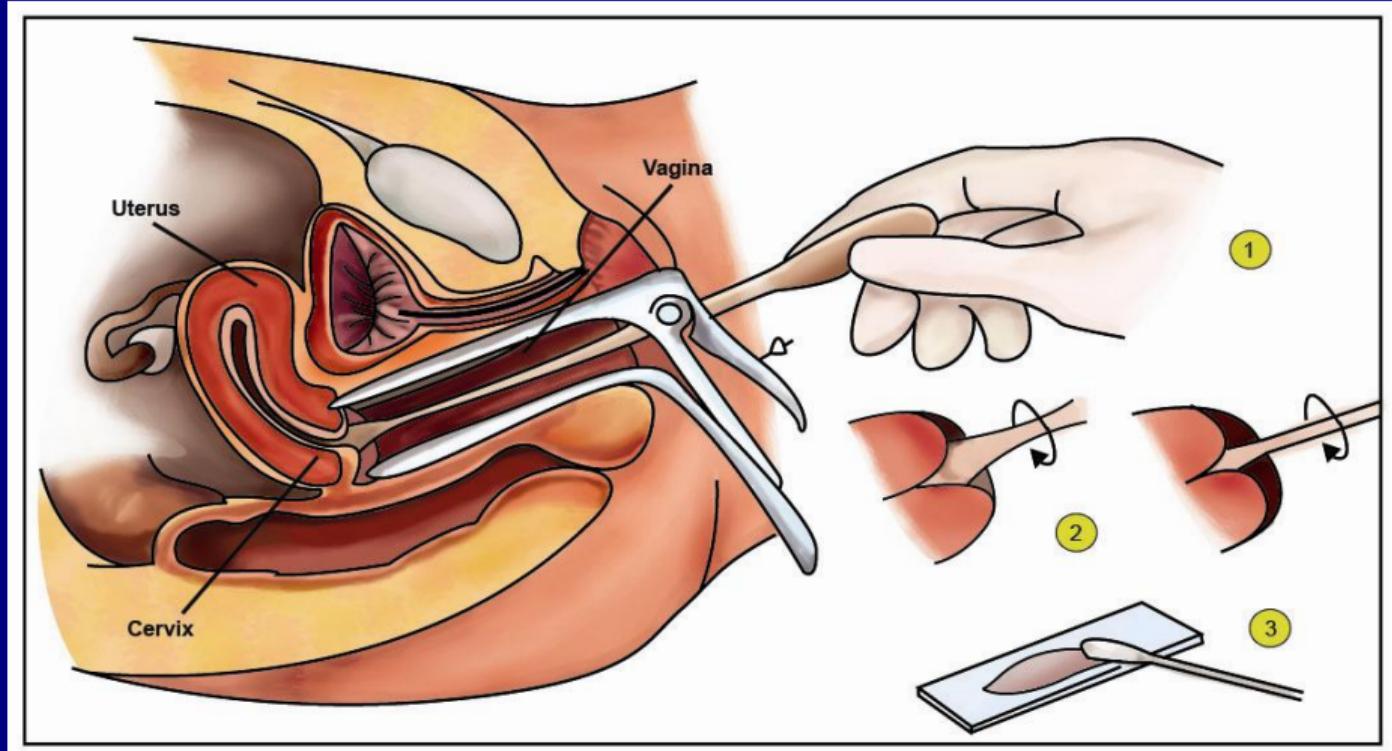
Cáncer cervicouterino

Dependencias teóricas

Visión por computadora

Dependencias tecnológicas

Lenguajes y módulos





Definir el problema

Relación entre el daño celular y el cáncer

Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias teóricas

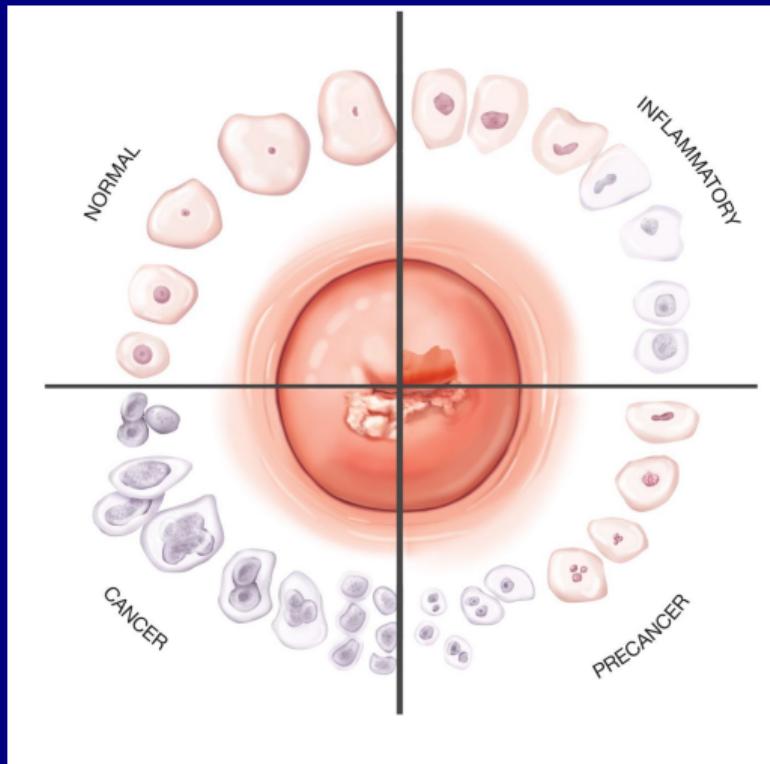
Visión por computadora

Dependencias tecnológicas

Lenguajes y módulos

Morfología

- Existen distintos tipos de células cervicales.
- El cáncer comienza con pequeñas lesiones inflamatorias en las células.
- Es un proceso progresivo.
- Se buscan células atípicas para el diagnóstico.
- La detección temprana es crucial.





Procesamiento digital de imágenes

Representación de imágenes digitales



Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias teóricas

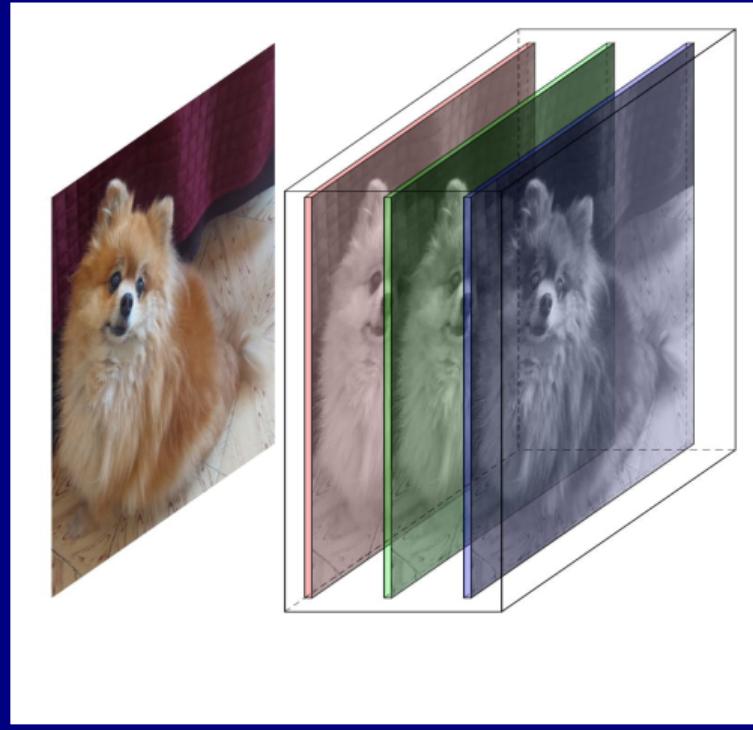
Visión por computadora

Dependencias tecnológicas

Lenguajes y módulos

Espacios de color

- Existen muchos tipos.
- El más común es RGB.
- Representación matricial de una imagen en tres canales: rojo, verde y azul.
- Las imágenes son de la forma $(\text{pixelesdeancho} \times \text{pixelesdealto} \times 3)$.
- Cada pixel es un vector de tres componentes, donde cada componente tiene un rango $x \in [0, 255]$.





Python

Breve introducción



Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A. en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias teóricas

Visión por computadora

Dependencias tecnológicas

Lenguajes y módulos

Características

- Guido Van Rossum, 20 de febrero de 1991.
- Lenguaje interpretado con REPL.
- Alto nivel y propósito general.
- Multiparadigma: OO, estructurado, funcional.
- Fuertemente tipado y evaluación perezosa.
- Implementado en C.
- Fácil gestión de ambientes y control de módulos.
- Estadísticas: TIOBE / StackOverflow





Uso de Python

Empresas y sistemas



Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias
teóricas

Visión por
computadora

Dependencias
tecnológicas

Lenguajes y módulos





Módulos

Algunos módulos famosos



Introducción

Definición del problema

Aplicaciones de I.A.
en salud

Cáncer cervicouterino

Dependencias
teóricas

Visión por
computadora

Dependencias
tecnológicas

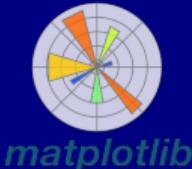
Lenguajes y módulos



Matemáticas



Datos tabulares



Gráficos y figuras



I.A.



Machine learning



Web



Imágenes



Cómputo interactivo