

Universidad Politécnica de Chiapas  
Ingeniería en Desarrollo de Software

<b>Cuatrimestre</b>	<b>Agosto- diciembre de 2019</b>
<b>Cuatrimestre y grupo</b>	<b>9A</b>
<b>Asignatura</b>	<b>Inteligencia Artificial</b>
<b>Corte</b>	<b>03</b>
<b>Actividad</b>	<b>IA.C3.A2 Entrega final</b>
<b>Fecha de asignación</b>	<b>2019.09.23</b>
<b>Fecha de entrega Classroom</b>	<b>2019.11.28</b>
<b>Fecha de entrega (Revisión)</b>	<b>2019.12.04</b>
<b>Matrícula</b>	<b>Nombre:</b>
171112	Bartolón Díaz, Alexis de Jesús
171122	Hernandez Jimenez, Milton Neftali

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN  
MÓVIL PARA DETERMINAR EL  
ANÁLISIS DEL SUELO MEDIANTE  
CROMATOGRAFÍA

# Índice

<b>1. Introduccion</b>	<b>3</b>
1.1. Objetivo general . . . . .	3
1.2. Objetivos específicos . . . . .	3
<b>2. Marco teórico</b>	<b>3</b>
2.1. Cromatografía del suelo . . . . .	3
<b>3. Desarrollo del proyecto</b>	<b>5</b>
3.1. Equipo utilizado . . . . .	5
3.1.1. Hardware . . . . .	5
3.1.2. Software . . . . .	5
3.2. Características de la Aplicación . . . . .	6
3.3. Patrones a detectar . . . . .	6
3.4. Extracción de características . . . . .	7
3.4.1. Detección de contorno . . . . .	7
3.4.2. Detección de lineas . . . . .	7
3.4.3. Detección de colores . . . . .	7
3.4.4. Detección de patrones . . . . .	7
3.5. Validación cruzada . . . . .	7
3.6. Red neuronal de retropropagación . . . . .	7
<b>4. Resultados obtenidos</b>	<b>7</b>
<b>References</b>	<b>7</b>

# 1. Introduccion

El proyecto consiste analizar las características de un cromatograma.

## 1.1. Objetivo general

Agilizar el proceso de comparación de resultados de la cromatografía para verificar el estado del suelo.

## 1.2. Objetivos específicos

- Análisis de muestra (cromatograma) con una aproximación de diagnóstico automático.

# 2. Marco teórico

Hoy en día para las personas que practican actividades agropecuarias les es muy difícil saber qué tan efectivo es sembrar en los terrenos o qué tierras son ricas en minerales y materia orgánica para las plantas o animales, y por ende pierden ganado o siembra. Esto se debe a una falta de conocimiento del cuidado del suelo por parte de las personas que practican la agricultura o alguna otra actividad agropecuaria, esta falta de conocimiento puede generar grandes consecuencias en el suelo como por ejemplo:

- La pérdida de fertilidad y contaminación que se deben a cambios en la composición del suelo por el uso de sustancias tóxicas.
- Erosión, es el desgaste, arrastre y pérdida de partículas de suelo, se produce por acción del agua y del viento sobre zonas no protegidas.

## 2.1. Cromatografía del suelo

### ¿Por qué cromatografía del suelo?

El cromatograma recoge información vital del suelo, donde se puede leer la interacción de los factores biológicos, químicos y físicos entre estos y con el medio. Esta interacción muestra el grado de calidad que posee el suelo, y si cada uno de los factores está en armonía con los demás, por lo que se sitúa el cromatograma en el centro donde interactúan los distintos factores.

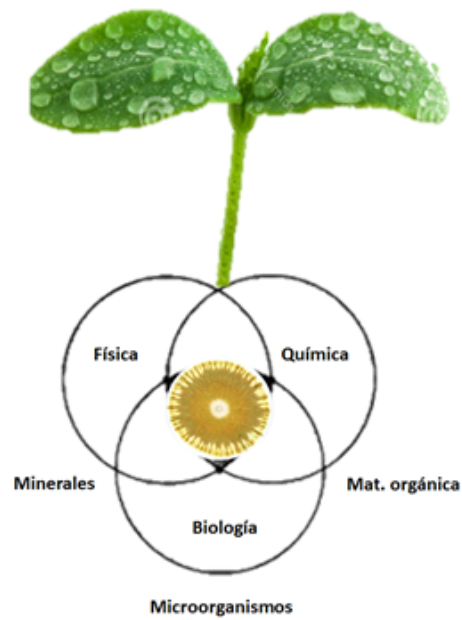


Figura 1: *Cromatografía interrelaciona la parte física, química y biológica del suelo.*

En base a estos tres factores mencionados en la Figura 1, la calidad del suelo se compone de tres elementos esenciales para un adecuado funcionamiento (las 3M): los microorganismos, los minerales y la materia orgánica.

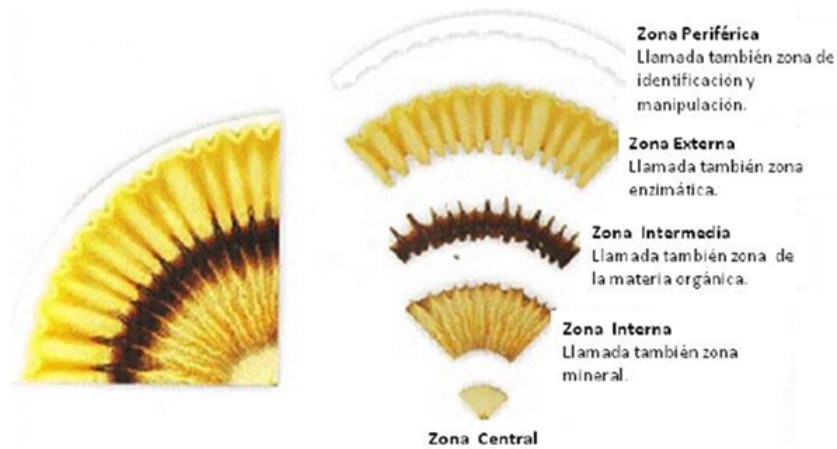


Figura 2: *Zonas de una cromatograma.*

### 3. Desarrollo del proyecto

Para llevar a cabo el diseño y desarrollo de este proyecto se consultaron numerosas paginas web sobre procesamiento de imágenes y se realizaron continuas reuniones con el tutor sobre las dudas que surgían mediante el desarrollo del proyecto.

El principal objetivo de este proyecto es:

- Hacer uso de un sensor.
- Recuperar características a través de procesamiento de señales.
- Utilizar una red neuronal de retropropagación con validación cruzada.
- Realización de un conjunto de algoritmos que realicen las funciones de detección y reconocimiento de patrones de forma eficiente.

#### 3.1. Equipo utilizado

A continuación se describirá todo el material requerido para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de esclarecer el porqué de la elección de éstos. Se describirá tanto el equipo requerido, necesario para la instalación de programas y la simulación de nuestra aplicación, como el software utilizado durante la programación de ésta

##### 3.1.1. Hardware

Se han utilizado, dos ordenadores, que cuentan las siguientes especificaciones:

- Sistema operativo Linux.
- Procesador Intel Celeron N3060 @ 2x 2.48GHz
- Memoria Ram de 4GB.
- 500 GB de memoria de disco duro.
- Una resolución de pantalla de 1280 x 800.

Para la emulación e instalación de nuestra aplicación, también se ha hecho uso de un Smartphone con un sistema operativo Android y cámara incorporada. En este caso se ha utilizado un Smartphone Huawei P10 con la versión de Android 8.

##### 3.1.2. Software

- Android-Studio
- Librería OpenCV.
- Librería Sclearn
- Micro framework Flask

### 3.2. Características de la Aplicación

El trabajo desarrollado cuenta con las siguientes características:

- Captura fotografía de un croma y se sube a un servidor.
- La red neuronal detecta y reconoce si el croma es válido o no.
- Contiene una interfaz gráfica para facilitar el uso de la aplicación.

Todo el procesamiento de imágenes y la red neuronal se ha implementado en python3.

### 3.3. Patrones a detectar

Un croma contiene varias características que determinan si la calidad del suelo se encuentra en buenas condiciones.

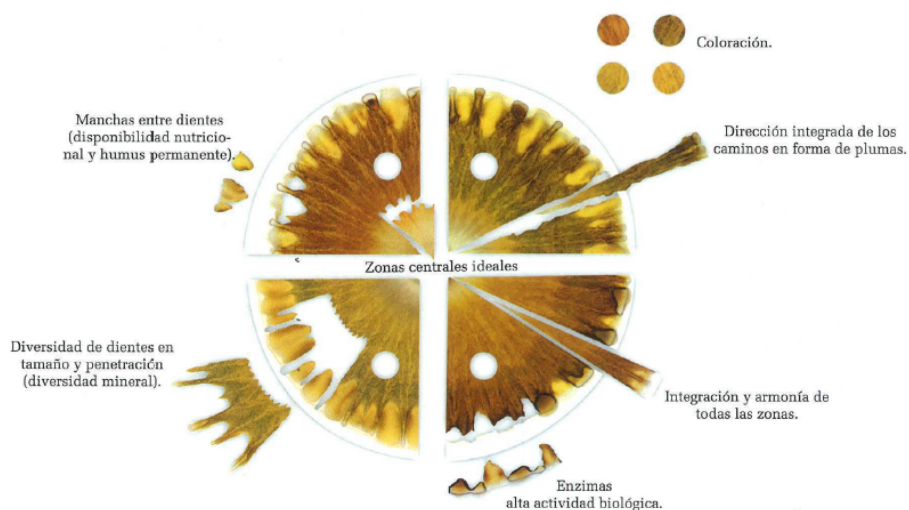


Figura 3: *Características de un croma.*

Tal y como se observa en la Figura 3, existe una variedad de características que contiene un croma. El número de características a detectar en el programa son ocho que son importantes para saber la calidad del estado del suelo. Estas características son:

- Contorno.
- Lineas.
- Colores como el negro, gris, violeta, verde y azul.

- Dientes de caballo.
- Patrón de figura (Dientes de caballo)

### **3.4. Extracción de características**

La extracción de las 8 características anteriormente mencionadas son los datos de entrada que la red neuronal necesita para detectar si el croma es valido o no.

A continuación se presentan más en detalle como se realizo la extracción de características mediante procesamiento de imagen.

#### **3.4.1. Detección de contorno**

#### **3.4.2. Detección de lineas**

#### **3.4.3. Detección de colores**

#### **3.4.4. Detección de patrones**

### **3.5. Validación cruzada**

### **3.6. Red neuronal de retropropagación**

## **4. Resultados obtenidos**