

Segmentación de plagas en las plantas o cultivos

ESPECIFICACIONES DEL RETO PARA UNA EVALUACIÓN CON LA ESTRATEGIA ABR



María Elena Cruz Meza
ANÁLISIS DE IMÁGENES | ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

1. Problema social, económico y de salud identificado

Los Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera del Gobierno Federal informó desde el 2016, acerca del impacto que causan las plagas y enfermedades en el Sector Agrícola en México, esta problemática puede afectar significativamente si no se atiende a tiempo principalmente porque las enfermedades de las plantas reducen las cosechas, desmejoran la calidad del producto, limitan la disponibilidad de alimentos y materias primas; además, el impacto que esto tiene para las personas que dependen de la agricultura trasciende cuando la totalidad o gran parte de sus productos se distribuye en los poblados cercanos a estos cultivos, evidentemente la problemática se agrava debido a la dependencia de la población con estos productos alimenticios.

Si las plagas no se eliminan o controlan a tiempo, esto desencadena en enfermedades de las plantas, es decir, si estas enfermedades no se tratan a tiempo se pueden generar problemas muy graves. Por ejemplo, algunas infecciones atacan a las hojas, lo que hace que interfiera en la fotosíntesis, en otras situaciones pueden afectar a los frutos y a las flores, interfiriendo con la reproducción de estas plantas disminuyendo así la productividad del cultivo o huerto.

Al revisar cuáles son los tipos de enfermedades que producen las plagas, se encontraron diversos tipos, por lo que se da la tarea de iniciar el estudio de una solución analizando una parte de estos tipos de plagas. Las plagas que fueron elegidas son:

- Pulgón
- Babosas
- Gorgojos
- Trips
- Hormigas
- Algodoncillo o mariposa blanca
- Araña roja

Esta problemática actual en el país requiere atención, y con el área de Sistemas computacionales es posible diseñar una propuesta que auxilie en aminorar este problema. Una idea general quizás pueda consistir en contar con una herramienta

(Aplicación o App) que, a través de la toma de una fotografía o un vídeo, las imágenes puedan analizarse y que la app responda identificando el tipo de plaga, entre otros servicios que puedan ser útiles a los agricultores. Con la unidad de aprendizaje Análisis de Imágenes, se pueden estudiar técnicas o algoritmos que ayuden a extraer (segmentar) al objeto de interés, es decir, de las plagas: pulgón, babosas, gorgojos, trips, hormigas, algodoncillo o mariposa blanca y la araña roja.

2. Problema computacional “Implementar una aplicación que permita segmentar parcialmente un objeto de interés en una imagen digital”.

Derivado del problema descrito en el apartado anterior, dado un conjunto de imágenes de planta o cultivos, se requiere segmentar al objeto de interés, es decir, las plagas: pulgón, babosas, gorgojos, trips, hormigas, algodoncillo o mariposa blanca y la araña roja, con la finalidad de que los parámetros que describen a estos objetos sean determinados y con ello saber si se encuentre presente uno de estos tipos de plagas en la planta. Para lograr esto, con los temas que se abordan en la unidad de aprendizaje, es necesario desarrollar un análisis de las imágenes y experimentar con diversas problemáticas que se pueden presentar con la finalidad de diseñar una propuesta que permita extraer los parámetros que describen a los objetos y lograr el objetivo que se persigue.

2.1 El reto-desafío

La segmentación completa de un objeto en una imagen digital depende de las condiciones en las que se encuentre la escena tomada, por ejemplo, las condiciones de iluminación, el ruido, la diversidad de texturas, y generalmente la cantidad de objetos presentes ya que esto causa traslape entre objetos.

Dado lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación, ***¿Cómo podemos segmentar un objeto de interés adecuadamente en una imagen cuando esta***

presenta problemas de iluminación, ruido (bipolar o gaussiano), variedad de texturas o hay traslapes entre objetos?

Este cuestionamiento, nos orienta a que se requiere una situación ideal:

“Implementar una aplicación que permita segmentar un objeto de interés en una imagen digital que presente problemas de iluminación, presencia de ruido bipolar o gaussiano y múltiples objetos con distintas texturas o traslape entre objetos”.

Sin embargo, dado que el proyecto (reto) es robusto, se requiere resolverlo en tres etapas:

1ra, etapa: “Análisis e implementación de las técnicas de manipulación del histograma para mejorar el brillo en una imagen digital”

2da, etapa: “Análisis e implementación de las técnicas de eliminación de ruido para homogeneizar las regiones u objetos de interés”

3ra, etapa: “Análisis e implementación de las técnicas de extracción de bordes, puntos aislados o detección de líneas para segmentar parcialmente una región u objeto en una imagen digital”

Problemas que se presentan:

1. "El ajuste de brillo es uno de los primeros análisis que se efectúa en la segmentación de un objeto, ya que para el ojo humano no es posible valorar lo que está presente en una escena. Para ello es necesario Se presentan un conjunto de imágenes digitales con distintos problemas de ajuste de brillo: Imagen oscura, imagen brillante, imagen con con bajo contraste e imagen con alto contraste. En este proceso se debe identificar cual es el problema que presenta cada una de ellas a través de la observación visual. Por lo tanto, hay que analizar qué técnicas de mejora del brillo conforme los problemas detectados en cada escena, pueden mejorar esta. Debe implementarse la obtención del histograma, para efectuar un mejor análisis y poder comparar los efectos de técnicas de manipulación del histograma al aplicarlas a cada imagen, se deberá elegir el más adecuado argumentando su resultado. Es decir, es necesario hacer un análisis de las técnicas implementadas mostrando los efectos que estas producen en la escena, dando las conclusiones de la elección de la técnica que consideran mejora la escena”.
2. “El ruido o noise (en inglés) se encuentra presente en absolutamente todas las imágenes digitales existentes, Se considera ruido a la aparición aleatoria de señales que no pertenecen a la imagen original, es decir en otras palabras, la aparición de píxeles o conjunto de píxeles de un color que no corresponde con el de la imagen. Esto a menudo es muy notable en imágenes tomadas en

entornos de poca luminosidad. Es necesario modelar el ruido sal y pimienta o el ruido gaussiano, ya que este puede analizarse y posteriormente removerlo. La modelación del ruido nos permite estudiar qué estrategia (técnica) puede resolver el problema.

3. La segmentación parcial o completa. La segmentación de imágenes divide la imagen en sus partes constituyentes hasta un nivel de subdivisión en el que se aíslan las regiones u objetos de interés. Los algoritmos de segmentación se basan en una de estas dos propiedades básicas de los valores del nivel de gris: discontinuidad o similitud entre los niveles de gris de píxeles vecinos.
 - Discontinuidad: Se divide la imagen basándose en cambios bruscos de nivel de gris.
 - Detección de puntos aislados
 - Detección de líneas
 - Detección de bordes
 - Similitud: Se divide la imagen basándose en la búsqueda de zonas que tengan valores similares, conforme a unos criterios prefijados:
 - Crecimiento de región
 - Umbralización

2.2 Elección del reto y necesidades al generar agrupamientos y organización de comunidades

Surgió la necesidad de hacer una asignación de 7 grupos de trabajo en la clase debido a lo siguiente:

- En clase se eligió democráticamente y por consenso el reto a resolver, para ello se presentaron diversas propuestas y se generó una discusión con el grupo donde algunos estudiantes justificaron su elección. Al elegir el reto, se indicó que la problemática era un poco mas profunda debido a la naturaleza del problema, de la diversidad de plagas se eligieron siete que pueden ser estudiados y de este modo abarcar de mejor manera una solución que sea robusta dada la gran cantidad de enfermedades y plagas que atacan los cultivos.

Luego de la elección se eligieron los integrantes de las comunidades de trabajo aleatoriamente, una vez que el equipo de trabajo conoce los nombres de los integrantes con los que forma un equipo de trabajo elegirán en consenso los roles que ejecutarán las primeras dos semanas de trabajo (deberán cambiar de rol cada dos semanas realizando el proceso aleatoriamente y deberá reportarse en la planificación del desarrollo del reto). Se notificó que los equipos o comunidades podrán intercambiar información con otros grupos de la clase para mejorar sus propuestas y entregar un análisis comparativo lo más completo posible. También se indicó que se realizará algunas actividades como la creación y seguimiento de un diario de trabajo

donde los estudiantes describan sus experiencia y reflexiones con el avance del desarrollo de la solución al desafío planteado en su comunidad. Se llevarán a cabo presentaciones de “[critical friends](#)” al iniciar y a la mitad del proceso, para mejorar las relaciones sociales y recibir feedback de los compañeros y de la profesora.

Se utilizará, según necesidad, el aula virtual creado con la plataforma Teams y en el caso de que algún estudiante lo requiera y por motivos de salud, por lo que se debe solicitar con antelación para poder crear la videoconferencia y compartir la invitación. A continuación, se provee una lista preliminar de las actividades requeridas.

Actividades que son requeridas:

- Discusión grupal y selección del reto a resolver (individualmente los estudiantes deben justificar o defender la selección).
- Discusión Formación de equipos de trabajo y asignación de tareas particulares.
- Lluvia de ideas de toda la clase para orientar los proyectos de todos.
- Búsqueda de información.
- Ingresar y registrarse en la plataforma Bechallenge.io, el día que se indique.
- Diseño individual, consenso y diseño colectivo.
- Planificación del proceso de trabajo.
- Búsqueda de materiales relacionados al tema del proyecto y a los materiales digitales para su desarrollo.
- Implementación del proyecto.
- [Diarios de trabajo](#).
- Comprobaciones intermedias de los elementos construidos.
- [Critical Friends](#). Evaluación amistosa e intermedia del proceso, para mejorar los proyectos de los grupos.
- Auto y co-evaluación.
- Evaluación del problema o proyecto (los estudiantes hacen la presentación del resultado obtenido).

Recursos posibles.

- Libro de texto gratuito en línea, artículos, blogs o notas de profesores en otras universidades
- Acceso a contenidos digitales del tema, provistos por la profesora.
- Búsquedas en Internet.
- Herramientas de Tecnología para: lenguajes de programación, comunicación, documentación, entre otras.
- Otros materiales aportados por el alumnado.
- Sugerencias de proyectos anteriores disponibles en carpeta de Dropbox o Google Drive facilitada por el docente.
- Guía de cómo resolver un problema.
 - Ejemplo de [informe de solución a un problema \(ajuste de brillo\)](#).
 - Desarrollo de ejercicios en clases con los temas relacionados al problema a resolver con el fin de que los estudiantes puedan obtener ideas.

- Los equipos podrán intercambiar información con otros grupos de la clase para mejorar sus proyectos.
- Las comunidades deberán llevar un [Diario de Trabajo](#) en alguna herramienta que en consenso defina el equipo a partir del día de lanzamiento del reto.
- Se utilizará, según necesidad de cada equipo cuando en la actividad de critical friend o en la entrega de la tarea 8 algún miembro participante no pueda asistir a clases presencial (exceptuando los casos que son por problemas de salud), se apoyará ofreciendo un aula virtual de la “clase en la plataforma de Microsoft Teams”, por lo que debe informarse al inicio de la clase en esa fecha para que la profesora sea quien provea el link de la clase en línea y estos alumnos puedan participar.
- Los participantes (estudiantes por equipos) podrán elegir en consenso, todas las [herramientas digitales \(TIC, ANN´s, etc.\)](#) que requieran para desarrollar el proyecto y al final de su desarrollo se expondrán los resultados obtenidos ante todo el grupo..
 - Durante la ejecución de la crítica amigable se deberá mostrar la ejecución de las técnicas programadas, acorde a lo expuesto en el informe escrito que describe el mejor resultado encontrado a la solución del problema.

2.2.1 Organización de equipos y asignación de tareas

Se generaron “7 comunidades o grupos de trabajo en la clase”, de este modo, a cada comunidad se le asigna un reto que resolver y a cada equipo se le asigna una tarea o técnicas de análisis de imagen que deberán implementar para probar cuál de estas resuelve el problema. Cada equipo resolverá el problema asignado compartiendo los resultados obtenidos con la finalidad de que, al finalizar el periodo de desarrollo de la propuesta de solución, el grupo responda si logró segmentar todos los insectos que causan problema en las plantas en un cultivo a partir de una imagen digital que puede presentar poca o mucha iluminación, presencia de ruido bipolar o ruido gaussiano.

- Las comunidades elegirán democráticamente y por consenso de que se encarga cada integrante del grupo de trabajo. Los roles que deben sortearse en este reto son:
 - Portavoz
 - Secretario
 - Controlador
 - Coordinador
 - Crítico

Para conocer los tipos de roles y sus funciones [consultar el documento](#) con esta información.

- Las comunidades se harán cargo de indagar en la nube (específicamente que sean respaldadas por universidades o autores reconocidos, artículos, entre otros)

el marco teórico relacionado con el reto o tipo de plaga y al mismo tiempo con los temas relacionados de la tarea asignada.

- Se tiene un repositorio con las imágenes que presentan el problema asignado, en el repositorio de Google Drive.
 - [Repositorio de imágenes](#) de los retos asignados compartido en Google Drive.

2.2.2 Asignación de tareas para el ajuste de brillo, filtros paso bajas y paso altas

Todos los equipos deberán implementar el desplazamiento del histograma para el incremento y decremento de la constante. Así mismo deberán modelar el ruido sal y pimienta o también conocido como “Bipolar”. En este caso, el usuario debe poder elegir el porcentaje de ruido que desee agregar a la imagen. Las técnicas asignadas para los equipos se verán reflejadas agregando el número de la tarea a la palabra comunidad, por ejemplo, si aparece “Comunidad 1”, significa que en esta fase se le asignó la tarea 1, y así para cada comunidad.

- **Tarea 1:** Analizar el problema presente en la imagen e implementar la técnica de mejora del histograma que consideren mejora a la escena, comparando el método asignado para el equipo: Ecualización hiperbólica, filtro promedio y filtro operador de Sobel.
- **Tarea 2:** Analizar el problema presente en la imagen e implementar la técnica de mejora del histograma que consideren mejora a la escena, comparando el método asignado para el equipo: Ecualización Uniforme, filtro promedio pesado y filtro operador de Prewitt.
- **Tarea 3:** Analizar el problema presente en la imagen e implementar la técnica de mejora del histograma que consideren mejora a la escena, comparando el método asignado para el equipo: Ecualización Logaritmo hiperbólico, filtro mediana y filtro operador de Robert.
- **Tarea 4:** Analizar el problema presente en la imagen e implementar la técnica de mejora del histograma que consideren mejora a la escena, comparando el método asignado para el equipo: Ecualización Rayleigh, filtro moda y filtro operador de Laplaciano positivos.
- **Tarea 5:** Analizar el problema presente en la imagen e implementar la técnica de mejora del histograma que consideren mejora a la escena, comparando el método asignado para el equipo: *Ecualización Exponencial*, filtro máximo y filtro operador de Compás de Kirsch.
- **Tarea 6:** Analizar el problema presente en la imagen e implementar la técnica de mejora del histograma que consideren mejora a la escena, comparando el método asignado para el equipo: *Función potencia o corrección Gamma*, filtro mínimo y filtro operador de Compás de Robinson”.
- **Tarea 7:** Analizar el problema presente en la imagen e implementar la técnica de mejora del histograma que consideren mejora a la escena, comparando el método asignado para el equipo: *“Contracción y expansión del histograma, filtro Gaussiano, filtro laplaciano negativos”*.

- **Tarea 8:** Cada equipo deberá compartir el logro de su objetivo (conseguir mejorar la escena) por lo que deberán generar una discusión mediante una presentación que muestre cuál método de manipulación del histograma fue el adecuado para el reto planteado. Participan todos los equipos (deberán reunirse los coordinadores de cada equipo y los responsables de recopilar la información ya que, en la fecha indicada, el grupo presentará la propuesta de solución).

• **Listado de las 7 comunidades con los retos y las tareas asignados.**

Comunidad y la tarea:		Reto: Segmentación del	Correo
1	ALISS MORAN PABLO	Pulgón	paliss1800@alumno.ipn.mx
	HERNANDEZ DOMINGUEZ ANGEL ALAN		angelalan9678@gmail.com
	RIVERA SANCHEZ PERLA AMARILIS		priveras1600@alumno.ipn.mx
	SALAZAR GOMEZ ANDRES		asalazarg1500@alumno.ipn.mx
	VILLEGAS DORANTES EDWIN IVAN		evillegasd1600@alumno.ipn.mx
2	ALVARADO RAMIREZ BERNARDO	Araña roja	Balvarador1801@alumno.ipn.mx
	CORTES BALBUENA JORGE		jcortesb1600@alumno.ipn.mx
	GARCIA CRUZ OCTAVIO ARTURO		ogarciac1700@alumno.ipn.mx
	LOPEZ HERNANDEZ KAREN JULIETTE		juliette9lh@gmail.com
	PEREZ RAMIREZ RODRIGO SALVADOR		rperezr1501@alumno.ipn.mx
3	ARRIETA CHAVEZ JOSUE	Babosas	jarrietac1500@alumno.ipn.mx
	BLANCAS MARTINEZ MARIANA JOCELYN		mjm.jossie@gmail.com
	CIRILO CARDENAS DIEGO ARMANDO		dciriloc1500@alumno.ipn.mx
	FLORES ESCALONA DAVID		dflorese1600@alumno.ipn.mx
	OLMEDO RAMIREZ ESTEBAN RAYMUNDO		eolmedor1500@alumno.ipn.mx
4	CABRERA GARCIA LUIS ANGEL	Gorgojos	lcabrerag1600@alumno.ipn.mx
	HERNANDEZ RESENDIZ CRISTIAN		cristian5464@outlook.com
	MEDINA SOSA RAFAEL HAYYIM		rmedinas1600@alumno.ipn.mx
	TORRES CARRILLO JOSEHF MIGUEL ANGEL		jtorresc1600@alumno.ipn.mx

5	GRANADOS OLMOS EDUARDO	Trips	egranadoso1600@alumno.ipn.mx
	HERNANDEZ SALINAS DIEGO ALBERTO		dhernandezs1202@alumno.ipn.mx
	PEREZ GONZALEZ DANIEL		dperzgz1403@alumno.ipn.mx
	SANCHEZ SANDOVAL YERALDI LIZETH		ysanchezs1400@alumno.ipn.mx
	VALDERRAMA LOPEZ ROBERTO		rvalderramal1500@alumno.ipn.mx

6	LOREDO CORTES LUIS JOSUE	Algodoncillo	lloredoc1600@alumno.ipn.mx
	MORA AYALA JOSE ANTONIO		Jmoraa1601@alumno.ipn.mx
	POHLENZ CHAVEZ KARL ERWIN		kpohlenzc1600@alumno.ipn.mx
	SANTOS MENDEZ ULISES JESUS		Usantosm1600@alumno.ipn.mx
	TOVAR ESPEJO MARIANA JOSEFINA		mtovare1500@alumno.ipn.mx

7	MILLAN SANCHEZ MARTHA LETICIA	Hormigas negras	Mmillans1200@alumno.ipn.mx
	MONTOYA BAUTISTA MIGUEL ANGEL		Mmontoyab1600@alumno.ipn.mx
	PALACIOS ALVAREZ ENRIQUE ANTONIO		epalaciosa1600@alumno.ipn.mx
	REYES LUGO LUZ DANIELA		lreyes1400@alumno.ipn.mx

2.3 Productos finales

Al finalizar el reto, cada equipo entregará un programa de software que muestre la implementación de las técnicas designadas para analizar y resolver el problema, para guiarse en el desarrollo puede hacer uso de las notas del curso, lecturas recomendadas, artículos de divulgación científica relacionados con el tema, o [cualquier otro](#) que contenga información formal del tema.

Cada equipo entregará un informe o reporte técnico del problema resuelto elaborado en cualquier herramienta elegida en consenso por el equipo – emaze, prezi, haickudeck, genial.ly, visual.ly, Picktochart, glogster, powtoon etc. o mediante un video-, cualquiera que sea la elección, este deberá ser elaborado por el equipo para explicar los contenidos de su propuesta de solución al problema planteado. El documento debe incluir:

- Portada
- Índice o contenido
- Introducción breve
- Objetivo del proyecto
- Marco teórico (de las técnicas de manipulación del histograma)
- Desarrollo-propuesta
- Resultados

- Conclusiones
- Fuentes

[Diarios de trabajo reflexivos](#), que por supuesto forma parte de la evaluación. ¿Qué he hecho? (qué he aportado al grupo, valorando si he estado atento, si he colaborado, si he organizado la tarea), ¿Cómo lo he hecho? ¿Qué he aprendido? Los equipos deberán generar un documento en la herramienta para editar texto (word, zoho, doc, etc), ahí deberán plasmar cada día sus reflexiones respecto al desarrollo del trabajo en el equipo, desde el inicio de la asignación de la tarea hasta el final con la entrega de los productos (Fecha de asignación: 26/10/2022).

[Critical Friends](#), también forma parte de la evaluación, cada comunidad tendrá dos pequeñas sesiones de 5 a 10 minutos, donde diferentes miembros de equipos contarán a sus compañeros las características básicas de un proyecto en el que ya están trabajando, en su primera etapa, y tienen perfilado cómo lo van a realizar, y una idea del producto final.

2.3.1 Entrega de evidencias.

Se recomienda seguir el desarrollo de los pasos del reto en la plataforma Bechallenge.io de acuerdo con las indicaciones de la profesora, así como la elaboración de los documentos, programas y demás actividades que requiere el plan de solución al desafío.

Las actividades que generarán un producto son las siguientes:

- Documentación: De acuerdo con las fechas indicadas en la plataforma Bechallenge.io.
 - Reseña.
 - Informe de propuesta de solución.
 - Informe de solución al reto.
 - Diario de trabajo reflexivo.
 - Crítica amigable o "Critical Friends".
 - Presentación grupal.
- Práctica o programa: Avances de sus programas en la fecha en que cada equipo de trabajo exponga durante la crítica amigable.
 - Informe de código generado.

Para todo producto que sube a la plataforma Bechallenge para su evaluación:

1. Siempre que sea alguna una actividad individual o donde deba subir alguna evidencia, nombre al archivo con su nombre completo, excepto cuando sea un link de acceso a un documento compartido en algún repositorio. **Ej: "Reseña-María Elena Cruz Meza.pdf"**
2. En los casos en los que algún integrante del equipo debe entregar la evidencias, nombre al archivo con el nombre de la actividad seguido del

nombre de la comunidad, pero separado por un guión medio, ej: **“Critical Friends-Comunidad 3.pdf”**

3. Evaluación

La evaluación de los aprendizajes de acuerdo con el Modelo Educativo Institucional (MEI) que abarca los [cuatro saberes](#) y mediante el uso de las estrategias ABR, ABP y ABI consiste en la evaluación de los productos y desempeños de la siguiente forma:

- Autoevaluación y Coevaluación: los estudiantes responderán un test presentado mediante un formulario en la plataforma que se indique al finalizar el reto.
- Heteroevaluación (El docente: Evaluación Sumativa y formativa) que corresponde a los siguientes productos derivados de las actividades indicadas:
 - Reseña u opinión personal de la elección del reto.
 - Diario de trabajo reflexivo.
 - Critical Friends.
 - Documento con el informe de la propuesta de solución al reto.
 - Documento con el informe del desarrollo de la propuesta de solución al reto.
 - Documento con el reporte del código generado de la solución encontrada.
 - Presentación grupal de la respuesta al reto.