

## INFORME DE PRÁCTICAS

### Datos del alumno:

**Nombre:** Kleitin Dalian

**Apellidos:** Chuquizán Sotomayor

**Curso:** Quinto – Doble grado en Biotecnología e Ingeniería agroalimentaria y del medio rural

### Datos del convenio:

**Sitio de prácticas:** Catedra ENIA-UPN en IA Desarrollo Sostenible - UPV

**Tutor:** Maria Belén Picó Sirvent

### Objetivos:

Los objetivos de partida propuestos consistían en aplicar modelos de segmentación implementados en Python/PyTorch para analizar imágenes de polen y evaluar la viabilidad entre variedades de cucurbitáceas. Realizar tareas de preprocesado, ejecución del modelo, extracción de métricas y análisis estadístico de resultados, integrando conocimientos de biotecnología, agro ingeniería e informática aplicada en un entorno de investigación real.

### 1. Descripción concreta y detallada de las tareas, trabajos desarrollados y departamentos de la entidad a los que ha estado asignado.

Las tareas en general estuvieron relacionadas al desarrollo de scripts en Python para realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos al procesar imágenes de polen de cucurbitáceas mediante segmentación semántica. El modelo desarrollado en los meses anteriores de prácticas devolvía una serie de métricas cuantitativas, basadas en el recuento de píxeles de cada clase. Estas métricas permitían calcular el porcentaje de grano germinado, no germinado y la proporción correspondiente al tubo polínico, lo cual resultaba fundamental para el análisis del experimento.

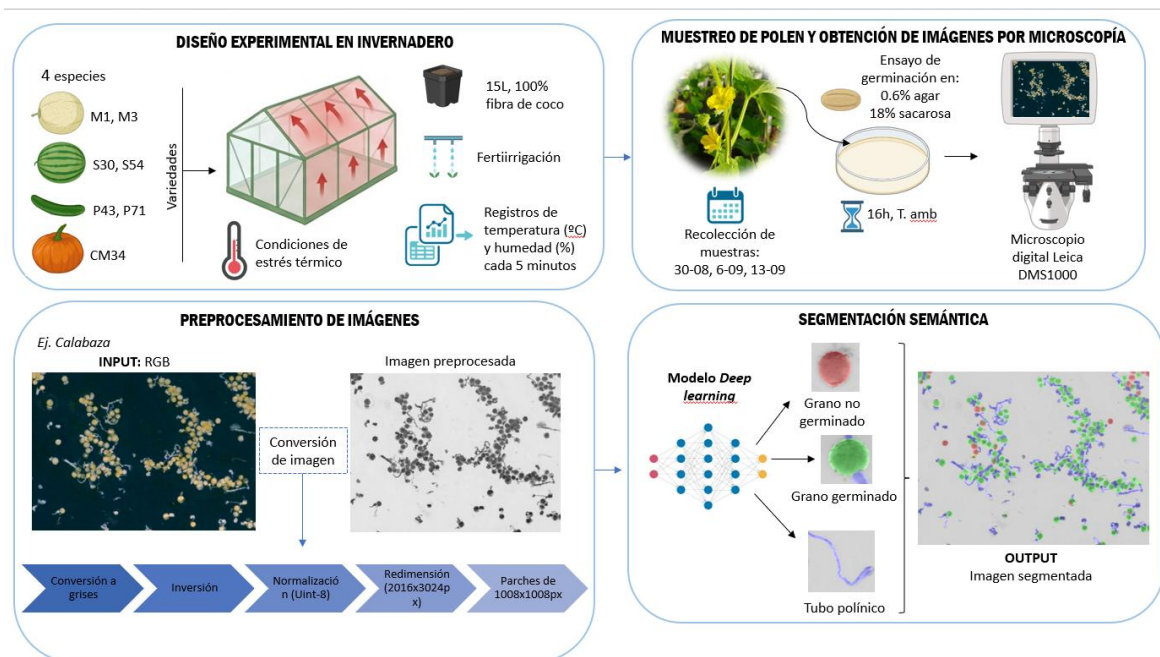
Durante este mes se realizó una revisión bibliográfica para entender como influía la temperatura y la humedad en la floración de las cucurbitáceas, se buscaron los valores de temperatura y humedad óptima para la germinación del polen, así como los valores que causan estrés hídrico en las variedades estudiadas. Además, se buscaron estudios relacionados al uso de análisis de imagen e inteligencia artificial para estudiar la viabilidad del polen.

Para determinar si existían diferencias diarias significativas entre las condiciones diurnas y nocturnas en los invernaderos, se clasificaron registros medioambientales tomados cada 5 minutos para cada invernadero. Los valores medios diarios de temperatura y humedad relativa se calcularon por separado para los periodos diurnos (7:30 a 20:29) y nocturnos (00:00 a 7:29 y 20:30 y 00:00 a 7:29 del mismo día). Luego, para cada día, se calculó la diferencia entre invernadero 1 e invernadero 2 (GH1-GH2) para cada variable (Td, Tn, HRd, HRn).

Se calcularon intervalos de confianza (IC) para las diferencias diarias entre invernaderos y se aplicó una corrección de Šidák para ajustar el nivel de significación, ya que se realizaron comparaciones múltiples a lo largo de 33 días. El  $\alpha$  original = 0,05 se corrigió a  $\alpha_s = 0,001553$ , lo que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 99,84%.

Como el polen se recogió en tres días diferentes, se realizaron una serie de t-tests para evaluar si las condiciones ambientales del día anterior de la recogida, así como las condiciones acumuladas durante los 3 y 7 días anteriores, mostraron diferencias estadísticamente significativas. Para cada variable (Td, Tn, HRd, HRn), se calcularon los valores medios del día anterior de recogida (M1), el periodo de acumulación de 3 días (M2) y el periodo de acumulación de 7 días (M3). Luego comparamos estas medias usando t-tests por pares (M1vs.M2, M1vs.M3 y M2vs.M3) y los valores p se ajustaron usando la corrección de Benjamini–Hochberg.

También colaboré en la realización de un informe para publicar y realicé una gráfica que resumía la metodología del experimento realizado. Se adjunta la imagen de ejemplo.



Finalmente, se realizó un análisis varietal para cada especie de cucurbitácea con el fin de analizar qué factor (variedad, invernadero y día) influyó en su viabilidad del polen (número de polen, tasa de germinación y longitud del tubo). Todas estas tareas se realizaron en HumanTech UPV.

## 2. Valoración de las tareas desarrolladas con los conocimientos y competencias adquiridas en relación con los estudios universitarios

Considerando que las tareas a desarrollar estaban relacionadas con programación y estadística, los conocimientos que me sirvieron fueron principalmente los aprendidos en asignaturas como Análisis masivo de datos biológicos y Métodos estadísticos. Además, los conocimientos en fisiología vegetal y fitotecnia fueron útiles considerando que el trabajo se centraba en el efecto del estrés térmico en la viabilidad del polen.

Las competencias técnicas desarrolladas se centraron en la mejora de mis habilidades en programación, en cuanto a mis competencias personales pude desarrollar mi pensamiento crítico para analizar los resultados e identificar errores en el proceso. Además, fortalecí mi trabajo autónomo, organizando mi flujo de trabajo y tomando decisiones técnicas de manera responsable. Finalmente, el proyecto me permitió trabajar en equipo, aprendiendo a comunicar avances, compartir problemas y colaborar en el desarrollo del proyecto. En conjunto, estas competencias han contribuido significativamente a mi desarrollo profesional.

### **3. Relación de los problemas planteados y de los procedimientos seguidos para su resolución.**

Durante el desarrollo de las prácticas surgieron principalmente problemas para elegir los métodos estadísticos, el código en Python para realizar los análisis estadísticos y procesar los datos. La resolución de estos problemas implicó un proceso iterativo de prueba y error, así como la colaboración con el equipo para identificar las causas y aplicar soluciones. Estas pequeñas incidencias eran parte del proceso y supusieron un aprendizaje valioso en cuanto a diagnóstico de errores y adaptación del código a las necesidades del proyecto.

### **4. Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje han supuesto las prácticas.**

Las prácticas han supuesto una experiencia enriquecedora tanto a nivel académico como profesional. Conocimientos y competencias adquiridas:

- Habilidades de programación en Python, uso de librerías Numpy y pandas para análisis de datos
- Trabajo autónomo y resolución de problemas complejos
- Aplicación de métodos estadísticos avanzados, incluyendo t-tests, intervalos de confianza, correcciones por comparaciones múltiples (Šidák, Benjamini–Hochberg) y análisis comparativo entre grupos experimentales.
- Integración de conocimientos biológicos y computacionales, comprendiendo cómo las condiciones ambientales afectan la fisiología del polen y relacionando estos factores con los resultados obtenidos mediante IA.
- Gestión y análisis de grandes volúmenes de datos, automatizando cálculos, generando resúmenes estadísticos y asegurando la reproducibilidad del análisis.
- Documentación técnica y comunicación científica, elaborando informes claros, explicando resultados y justificando decisiones técnicas ante el equipo de investigación.
- Pensamiento crítico y capacidad de análisis, evaluando la validez de los resultados, identificando posibles sesgos y proponiendo mejoras en el diseño experimental o en el procesamiento de datos.

Además de los conocimientos técnicos, las prácticas han fomentado el desarrollo de competencias transversales como la resolución de problemas reales, trabajo autónomo, organización del tiempo y la comunicación en equipo.

## **5. Evaluación de las prácticas y sugerencias de mejora.**

Trabajar en un entorno de investigación activa me permitió comprender mejor la dinámica de la investigación científica. Califico la experiencia de prácticas como positiva y enriquecedora, tanto a nivel académico como profesional. Me ha permitido integrarme en un entorno de investigación real y participar en proyectos relacionadas con mi formación en biotecnología. La resolución al proyecto asignado fue progresiva y cuando tenía dudas podía preguntar a mi tutor o a mis compañeros.

Uno de los aspectos más valiosos ha sido la posibilidad de aplicar herramientas computacionales para resolver problemas reales en el ámbito de la mejora genética vegetal. Asimismo, he contado con la orientación necesaria para realizar el trabajo de forma autónoma, y con el respaldo de mi tutor en caso de dudas, lo cual ha reforzado mi aprendizaje.

En cuanto a sugerencias de mejora, considero que podría ser útil establecer al inicio de las practicas una planificación más detallada de los objetivos semanales, no obstante, este aspecto no impidió el desarrollo del proyecto. De hecho, agradezco haber tenido libertad de tiempo para familiarizarme con el proyecto. En general, valoro positivamente la oportunidad de haber participado en este proyecto ya que me ha permitido ampliar mis conocimientos.