



Tendencias e Innovación en Tecnología Agrícola- TEA

(CG2335-223E) Proyecto CAPSTONE

Nombre del equipo: OutGrowers

Nombre del proyecto: OutGrow statistics



Integrantes:

Ana Lucia Murray Meza 24092 ([anamurrayy](#))

Angie Sofia Palma Garcia 24070([Angiepalma24](#))

Ayleen Rachell Núñez Espinoza 24188([ayleennunez](#))

Daniela Alejandra Cea Segovia 24197([Dannncea05](#))

Jorge Alberto Caballero Caballero Carrasco 24081([jorge1a2caballero](#))

Madelyn Nohely Barrera Orellana 24198([MadelynBarrera24](#))

María José Aguirre Rodriguez 24062([mariajoseag77](#))

Mariela Gisselle Flores Rodríguez 24286([marielagissellef](#))

Maryori Sarai Flores Diaz 24119([maryori23](#))

Widlyn Placide 24250([Widcrypt](#))

ENFOQUE DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UN SOFTWARE PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA ÓPTIMA REQUERIDA PARA LOGRAR LA GERMINACIÓN MÁXIMA DE UNA DADA CANTIDAD DE SEMILLAS PARA LOS CULTIVOS DE TRIGO, FRIJOL MUNGO Y ARROZ.

SAN ANTONIO DE ORIENTE, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS
NOVIEMBRE DE 2022

Contenido

Introducción	3
Problema	3
Solución	3
Objetivos	4
Métodos y herramientas	4
Resultados y discusiones	5
Conclusiones	6
Proyección futura	7
Sobre la Fuente de Datos	7
Agradecimiento	8
Referencias	9

Introducción

La tecnología es cada vez más imprescindible para nosotros hoy en día, porque nos facilita el trabajo en todos los ámbitos. El sector agrícola también es uno de los principales beneficiarios. Basándonos en esta observación, como futuros agrónomos, queremos usarla para desarrollar un programa que permitiera determinar con mayor precisión una temperatura media óptima para la germinación ideal de determinadas especies a partir de los datos recogidos tras varios experimentos.

Definición del problema a resolver:

La variación de temperatura en función del lugar donde se cultiva y de la temporada en que estamos influyen mucho en la tasa de germinación de las semillas. Esto puede desencadenar grandes pérdidas de las inversiones de los productores si no toma en cuenta estos factores para crear las condiciones necesarias para obtener un mayor rendimiento en germinación, crecimiento y por ende producción.

Solución propuesta:

Dados los continuos cambios del clima en la actualidad, diversos factores importantes para el sector agrícola están sometidos a variaciones importantes que deben ser consideradas. Dentro de ellas está la temperatura que es un factor decisivo en el proceso de la germinación, que influye sobre las enzimas que regulan la velocidad de las reacciones bioquímicas que ocurren en la semilla después de la rehidratación (infoAgro, s.f.). La actividad de cada enzima tiene lugar entre un máximo y un mínimo de temperatura, existiendo un óptimo intermedio. Del mismo modo, en el proceso de germinación pueden establecerse unos límites similares. Por ello, las semillas sólo germinan dentro de un cierto margen de temperatura. Si la temperatura es muy alta o baja, la germinación no tiene lugar, aunque las demás condiciones sean favorables. Al determinar la temperatura óptima para que se ocurren estos procesos se puede optar a crear las condiciones necesarios para lograrlos.

Objetivos:

- Uso del lenguaje de programación Python para crear un programa con aplicabilidad en la agricultura.
- Uso del lenguaje de programación Python para desarrollar un software que determine las temperaturas óptimas para la germinación de mayor cantidad posible de semillas de diferentes cultivos.
- Brindar al sector agrícola un programa que se pueda aplicar a los planes de siembra de diferentes cultivos con una idea más precisa de la temperatura óptima de germinación.
- Proporcionar las informaciones necesarias para realizar un plan de siembra en base a las variaciones de temperaturas.

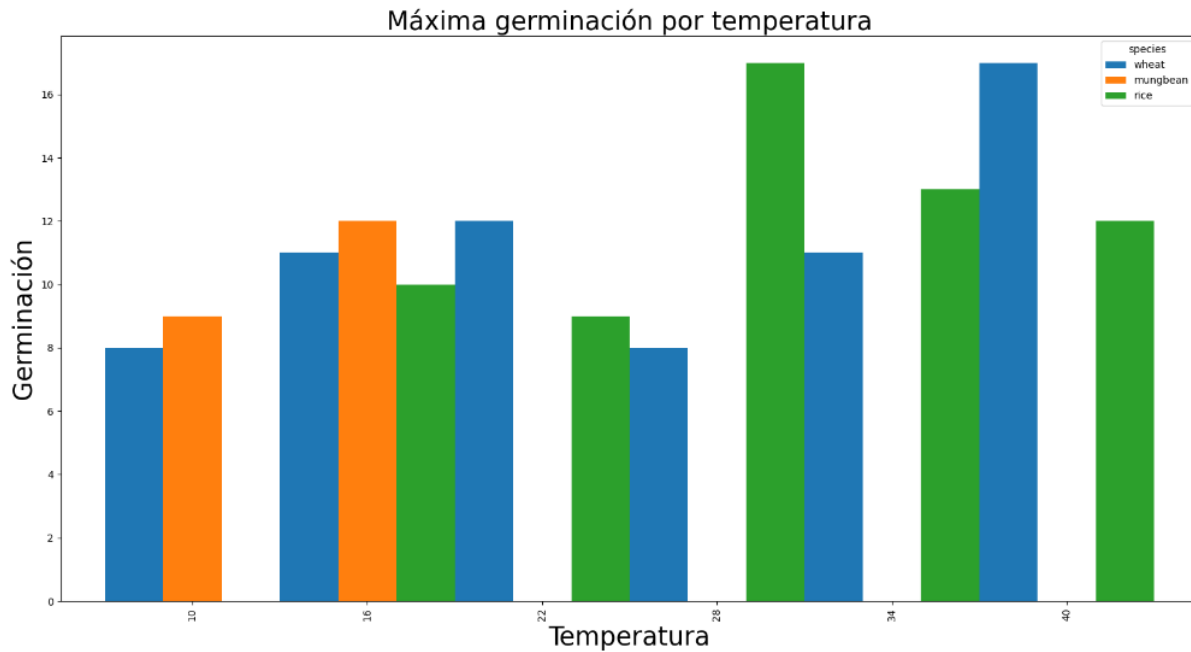
Métodos y herramientas:

El lenguaje de programación utilizado en la realización de este proyecto es **Python**. Mediante la plataforma **Github** se creó una organización con los diferentes miembros. También, fue creado un repositorio para almacenar la fuente de datos, los códigos generados para analizar los datos y obtener los resultados, y la documentación.

Los datos utilizados se recopilaron a partir de un conjunto de datos de los [Proyectos de Github por Vincent Arel-Bundock](#). La fuente de datos seleccionada fue **Germination of three crops** en formato CSV donde se evaluó diferentes respuestas de germinación de 3 especies: trigo, arroz y mungo frijol entre las temperaturas de 10 a 40°C.

La interfaz web [Jupyter Notebook](#) permitió realizar las diferentes codificaciones con el lenguaje python y generar un documento descargable que se guardó en el repositorio Github. Se ha utilizado el "open source" [Pandas](#) para subir la fuente de datos a memoria, leerla para analizar y filtrar las informaciones más relevantes. Y Las bibliotecas [Matplotlib](#) y [Numpy](#) fueron utilizadas para realizar los diversos gráficos de manera a interpretar los resultados.

Resultados y discusiones



- A la temperatura de **10°C** de las 20 semillas:

8 germinaron por la especie de trigo(**wheat**)

9 germinaron por la especie de frijol mungo(**mungbean**)

No se hizo la experiencia con la especie de frijol(**rice**)

- A la temperatura de **16°C** de las 20 semillas:

10 germinaron por la especie de arroz(**rice**)

8 germinaron por la especie de trigo(**wheat**)

12 germinaron por la especie de frijol mungo(**mungbean**)

Solo se hizo la experiencia con el mungbean a las temperaturas de 10 y 16°C. La especie tuvo mayor germinación a la temperatura de 16°C.

- A la temperatura de **22°C** de las 20 semillas:

9 germinaron por la especie de arroz(**rice**)

12 germinaron por la especie de trigo(**wheat**)
- A la temperatura de **28°C** de las 20 semillas:

17 germinaron por la especie de arroz(**rice**)

8 germinaron por la especie de trigo(**wheat**)

Se obtuvo un mejor resultado para el arroz a 28°C.
- A la temperatura de **34°C** de las 20 semillas:

13 germinaron por la especie de arroz(**rice**)

11 germinaron por la especie de trigo(**wheat**)
- A la temperatura de **40°C** de las 20 semillas:

12 germinaron por la especie de arroz(**rice**)

17 germinaron por la especie de trigo(**wheat**)

Se obtuvo un mejor resultado para el trigo a 40°C.

Conclusiones

- El lenguaje de programación Python puede servir para llevar a cabo proyectos relacionados con la agricultura.
- Las librerías y “open source” de Python facilitan la filtración de datos para un análisis adecuado de informaciones relevantes como la germinación máxima a las diferentes temperaturas de cada especie.

- El trigo(**wheat**) tuvo su germinación máxima a los 40°C, el arroz(**rice**) a los 28°C y el frijol mungo(**mungbean**) a los 16°C.
- El programa puede ser útil en investigaciones sobre las relaciones que pueden existir entre las enzimas que participan en el proceso de germinación y la temperatura.
- El programa puede ser útil en la evaluación de calidad de una semilla y su comportamiento dependiendo de su origen al analizar su comportamiento a diferentes temperaturas.
- El programa puede servir de guía para los diferentes agricultores en sus planes de siembra.

Proyección futura

Este programa es una herramienta bastante importante para el sector agrícola. Especialmente para los investigadores teniendo en cuenta que el experimento se realizó en laboratorio. Tenemos la intención de recopilar aún más datos sobre más especies en el futuro sobre todo aquellas de gran importancia para las necesidades humanas. También, se espera una investigación en el campo de la bioquímica para analizar el comportamiento de las enzimas entre diferentes temperaturas.

Sobre la fuente de datos

La fuente de datos utilizada es del conjunto de datos de los [Proyectos de Github por Vincent Arel-Bundock](#) es de acceso público. Está disponible un documento [CSV](#) con los datos y un [DOC](#) con las explicaciones de la experiencia. Los datos de germinación se obtuvieron de experimentos con las tres especies de frijol mungo, arroz y trigo, que se opusieron a diferentes temperaturas entre 10 y 40 grados centígrados. Los experimentos duraron como máximo 18 días.

Agradecimiento

Agradecemos enormemente al [Dr. Servio Palacios](#) y el ingeniero [Gonzalo Maradiaga](#) por su apoyo en la realización de este proyecto. Igual que su tiempo en cada una de nuestras consultas al momento de poner en marcha el proyecto.



Referencias

- Doria, J. (2010). Generalidades sobre las semillas: su producción, conservación y almacenamiento. *Cultivos tropicales*, 31(1), 0000.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362010000100011
- Harris, C. R., Millman, K. J., van der Walt, S. J., Gommers, R., Virtanen, P., Cournapeau, D., ... Oliphant, T. E. (2020). Array programming with NumPy. *Nature*, 585, 357–362.
<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2649-2>
- infoAgro. (s.f.). El proceso de la germinación de semillas. Factores que afectan a la germinación.
https://www.infoagro.com/documentos/el_proceso_germinacion_semillas_factores_que_afectan_a_germinacion.asp
- J. D. Hunter, "Matplotlib: A 2D Graphics Environment", *Computing in Science & Engineering*, vol. 9, no. 3, pp. 90-95, 2007.
- Kluyver, T., Ragan-Kelley, B., Fernando Pérez, Granger, B., Bussonnier, M., Frederic, J., ... Willing, C. (2016). Jupyter Notebooks – a publishing format for reproducible computational workflows. In F. Loizides & B. Schmidt (Eds.), *Positioning and Power in Academic Publishing: Players, Agents and Agendas* (pp. 87–90).
- McKinney, W., & others. (2010). Data structures for statistical computing in python. In *Proceedings of the 9th Python in Science Conference* (Vol. 445, pp. 51–56).
- Ritz, C., Pipper, C. B., & Streibig, J. C. (2013). Analysis of germination data from agricultural experiments. *European Journal of Agronomy*, 45, 1-6.
- vincentarel-bundock/Rdatasets. (2020). Germination of three crops. Recuperado de <https://vincentarelbundock.github.io/Rdatasets/datasets.html>