

Efecto de la aplicación de fertilizante químico (Nitrofoska), compost orgánico y ausencia de fertilización en la longitud del tallo y la biomasa de *Vicia faba L.* bajo condiciones controladas de aula

ÍNDICE

- 1. Justificación personal y pregunta de investigación**
- 2. Marco teórico**
- 3. Hipótesis**
- 4. Objetivos**
- 5. Procedimiento**
- 6. Resultados**
- 7. Discusión**
- 8. Conclusión**
- 9. Bibliografía**

1. JUSTIFICACIÓN PERSONAL Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La haba (*Vicia faba* L.) es una especie cultivada desde hace siglos en Europa por su contenido en proteína y su uso tanto en alimentación humana como animal. En regiones de clima templado y húmedo, como el noroeste de España, esta especie se adapta bien a temperaturas moderadas y suelos relativamente ricos en materia orgánica, lo que ha favorecido su incorporación a sistemas agrícolas tradicionales. Su ciclo de cultivo suele iniciarse con la siembra en otoño y la cosecha en primavera, por lo que las condiciones de las etapas iniciales de germinación y crecimiento son determinantes para el éxito del cultivo. El crecimiento adecuado de *Vicia faba* depende de varios factores de manejo, entre ellos la disponibilidad de nutrientes en el suelo. En la agricultura moderna, la aplicación de fertilizantes se ha generalizado como estrategia para mantener o incrementar el rendimiento de los cultivos, aunque el tipo de fertilizante utilizado influye rápidamente en la estructura del suelo y en el impacto ambiental a largo plazo. Los fertilizantes químicos, proporcionan nutrientes en formas parecidas, es decir que es un crecimiento rápido en las primeras fases, mientras que en ocasiones pueden generar dependencia del aporte externo de nutrientes. Por otro lado, los fertilizantes orgánicos como el compost liberan nutrientes de manera más gradual y además de nutrir la planta, mejoran propiedades físicas y biológicas del suelo como la retención de agua o la actividad microbiana.

En el caso concreto de la *Vicia faba*, hay distintos estudios que muestran que la combinación de enmiendas orgánicas con fertilizantes minerales puede aumentar la altura de las plantas y el rendimiento del cultivo, al mismo tiempo mejora la actividad biológica del suelo. Esto sugiere que el tipo y la forma de fertilización no solo afectan a la velocidad de crecimiento inicial sino que también a la eficiencia en la fijación de nitrógeno y al rendimiento final.

El estudio del efecto del tipo de fertilizante en plantas resulta relevante no solo a nivel académico sino también en contextos agrícolas y ecológicos ya que es muy importante conocer cómo responden las plantas a diferentes tipos de fertilizantes puede aportar información útil para mejorar cultivos.

El objetivo de mi investigación es cuantificar el efecto del tipo de fertilizante ya sea químico, orgánico o neutro en el crecimiento inicial de la variedad de una Haba (*Vicia faba*) evaluando la variable del porcentaje de germinación y la biomasa. Este objetivo permitirá determinar qué tipo de fertilizante favorece mayor desarrollo favorable a una planta en condiciones controladas.

Decidí seleccionar este tema para mi trabajo de investigación debido a que mi familia está estrechamente vinculada al mundo agrícola y me interesa comprender cómo el distinto tipo de fertilizante influye en el crecimiento de una planta en este caso *Vicia faba* L. (Haba). Al vivir en el noroeste de España me pareció interesante analizar la respuesta de una especie autóctona a distintos tratamientos evaluando su germinación y altura.

Por todo lo anterior me surge la siguiente cuestión:

¿Cómo afecta el tipo de fertilizante aplicado (compost orgánico, fertilizante químico Nitrofoska y control sin fertilizante) a la longitud del tallo y la biomasa de *Vicia faba* L. durante las primeras cuatro semanas de crecimiento en condiciones controladas de aula?

2. Introducción y Marco teórico

2.1 Germinación de la semilla haba

La germinación de la *Vicia faba* (haba), es un proceso hipogeo, con esto me refiero a que el inicio del procedimiento de la planta se produce debajo de superficie terrestre. Este proceso se ve influido principalmente por la temperatura y la humedad del sustrato, las condiciones óptimas para la germinación son temperaturas de suelo en torno a 15 - 18°C, con suficiente humedad pero sin encharcamiento. En general, la especie se desarrolla mejor en suelos con un pH cercano a la neutralidad y diversos trabajos señalan que el rango de pH óptimo para su crecimiento se sitúa entre 6,5 y 9.

Durante las primeras semanas, la longitud del tallo depende tanto de las reservas de la semillas como de la disponibilidad de nutrientes en el suelo. En esta fase inicial, un suministro adecuado de nitrógeno, fósforo y potasio favorece la expansión de hojas, la formación de raíces y el crecimiento en altura, aunque un exceso de fertilización química también puede provocar un desarrollo desequilibrado o problemas de salinidad. Por ello, el estudio de la germinación de *Vicia faba* bajo diferentes tipos de fertilización ofrece una buena oportunidad para observar cómo cambian las curvas de crecimiento del tallo con distintas condiciones nutritivas.

2.2 Condiciones de cultivo y suelo

Vicia faba puede tolerar una amplia gama de texturas de suelo siempre cuenten con un buen drenaje y suficiente contenido de materia orgánica. Los suelos con estructura adecuada permiten una buena aireación de las raíces y un desarrollo eficiente, lo que facilita la absorción de agua y nutrientes. En regiones húmedas, como zonas del norte de España, esta especie se beneficia de precipitaciones moderadas y temperaturas frescas, siempre que no se produzcan heladas intensas en las fases más sensibles.

El pH del suelo condiciona también la actividad de los rizobios y la formación de nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces. En los suelos ácidos, la nodulación y la fijación biológica de nitrógeno pueden verse reducidas, lo que obliga al cultivo a depender en mayor medida del nitrógeno disponible en el suelo o aportado mediante fertilización. En cambio, en suelos como el buen contenido de materia orgánica y pH moderado, el uso de enmiendas orgánicas como el compost puede mejorar la actividad biológica del suelo y favorecer la fijación simbiótica de nitrógeno a medio y largo plazo.

2.3 Fertilizantes orgánicos y fertilizantes químicos

Los fertilizantes químicos como Nirofoska, son formulaciones que contienen nitrógeno, fósforo y potasio en forma mineral, disponible fácilmente para las plantas. Esta disponibilidad tan rápida puede producir un aumento notable en el crecimiento inicial, especialmente en la longitud del tallo, pero no necesariamente siempre mejoran, muchas veces la estructura del suelo y la capacidad de retener agua no mejora. Además si se abusa de los fertilizantes químicos puede crear riesgos ambientales.

Por otra parte, el compost es un fertilizante orgánico que se obtiene a partir de la descomposición controlada de restos vegetales y otros residuos orgánicos. Aunque la liberación de nutrientes es más lenta que los químicos, el compost aporta materia orgánica que mejora la estructura del suelo e incrementa su capacidad de retención de agua y

estimula la actividad de microorganismos beneficiosos. Estudios realizados con Vicia faba han mostrado que la aplicación de compost puede incrementar la altura de las plantas, el número y la absorción de los nutrientes, especialmente cuando se combinan con dosis moderadas de fertilizantes minerales.

Desde la sostenibilidad, el uso de compost se considera una estrategia que aparte de mantener la fertilidad del suelo, también reduce la dependencia de fertilizantes sintéticos aunque la respuesta no es inmediata y es gradual.

2.4 Efecto del tipo de fertilizante en el crecimiento de Vicia faba

Diversos trabajos en invernadero y campo abierto han analizado cómo afectan los distintos tipos de fertilizante al crecimiento en la Vicia faba. En general, se ha observado que los fertilizantes químicos como NPK tienden a producir mas incremento rápidos en la altura de las plantas y en la biomasa cuando se aplican en dosis adecuada, pero su efecto sobre la estructura del suelo y la biodiversidad es limitada. Por el contrario, los fertilizantes orgánicos como el compost que es el que voy a utilizar aporta nutrientes, favorece la formación de nódulos y puede mejorar la eficiencia del cultivo a medio plazo.

Algunas indican que combinar enmiendas orgánicas con menos fertilizante mineral mejora el crecimiento y la calidad del suelo, pero también es importante comparar el fertilizante químico, compost y ausencia de fertilización para analizar el crecimiento temprano del tallo y así elegir la opción más adecuada según el crecimiento y sostenibilidad.

3. HIPÓTESIS

Las plantas tratadas con fertilizante químico (Nitrofoska) presenten mayor longitud del tallo durante las primeras semanas debido a la disponibilidad inmediata de nitrógeno, fósforo y potasio en forma mineral. Las plantas con compost mostrarán un crecimiento inicial más lento pero progresivamente comparable, dado que la liberación de nutrientes es gradual. El grupo control, sin aporte de nutrientes adicionales, presentará los menores valores de longitud y biomasa.

4. OBJETIVOS

5. METODOLOGÍA

5.1. DISEÑO DE ESTUDIO.

Se realizó un experimento que duró 29 días, desde el 9 de enero hasta el 6 de febrero de 2026, para evaluar el efecto de distintos tipos de fertilizante en el crecimiento inicial de la Vicia faba (haba) bajo condiciones controladas de aula. Se establecieron tres tratamientos: control sin fertilizante, compost orgánico y fertilizante químico en concreto Nitrofoska, con seis macetas por tratamiento, cada una con una sola semilla. Las macetas se mantuvieron en el interior del aula, sobre una mesa junto a una ventana, con luz solar diaria y con una temperatura aproximada de 18-20°C durante todo el experimento.

La variable independiente fue el tipo de fertilizante aplicado (compost, fertilizante químico y control). Como variables dependientes se midió el porcentaje de germinación de las semillas y la longitud del tallo de las plantas en centímetros desde el inicio de la germinación hasta el final del periodo experimental. Se controlaron factores como el tipo y cantidad del sustrato, el volumen de agua añadido, el tamaño de las macetas, la variedad de las semillas utilizadas.

5.2. MATERIALES.

- 18 Macetas pequeñas de plástico del mismo tamaño (una semilla por maceta)
- Sustrato de tierra (35 g por maceta)
- Semillas de haba (*Vicia faba* L.) de la misma variedad y mismo lote comercial.
- Compost orgánico comercial
- Fertilizante químico Nitrofoska
- Regla en centímetros con precisión de al menos 0,10 cm
- Pipeta graduada 5 ml

5.3 PROCEDIMIENTO

5.3.1. Inicio del ensayo.

- Se prepararon 18 macetas de plástico, todas del mismo tamaño y se pesaron 35 gramos de sustrato de tierra para cada una, asegurando que la cantidad de suelo fuera igual en todas las condiciones experimentales.
- Se etiquetaron las macetas por identificar el tratamiento y la réplica, C1-C6 (control), CO 1-CO 6 para el compost y F1-F6 para el fertilizante.
- En cada maceta se colocó una sola semilla de *Vicia faba* L., enterrada a una profundidad similar (aproximadamente 2-3 centímetros) para mantener constante la condición de siembra. En cada maceta se añadió su respectivo fertilizante. En el de compost se añadieron 5 gramos de compost orgánico, mezclados de forma homogénea con el sustrato. En el fertilizante se añadieron 5 gramos de fertilizante químico, Nitrofoska a cada réplica de fertilizante (6 réplicas). En las seis macetas del tratamiento control no recibieron ningún tipo de fertilizante químico o orgánico, manteniéndose solo el con el sustrato base.
- A Continuación se añadieron 5 ml de agua a cada maceta con una pipeta, procurando que el agua se repartiera de forma uniforme.
- Todas las macetas se colocaron en el interior del aula, sobre una mesa próxima a una ventana, expuestas a luz solar directa durante todo el día y la temperatura ambiente aproximada de 18 - 20°C.

5.3.2. Mantenimiento y riego

- Durante los 29 días del experimento, las macetas se mantuvieron en la misma localización del aula, sin cambios en las condiciones de luz o temperatura.
- El riego se realizó cada 5-6 días, aplicando siempre 5 ml de agua por maceta con ayuda de una pipeta, para mantener la humedad del sustrato similar entre tratamientos y evitar encharcamientos.
- No se añadieron fertilizantes adicionales después del día de siembra, la única aplicación de compost y fertilizante químico fue la inicial, para que la diferencias en el crecimiento se debieran a ese tratamiento.

5.3.3 Registro de la germinación

- A partir de los primeros signos de germinación, se registró diariamente que semillas habían germinado en cada maceta, anotando la fecha en la que emerge el tallo por encima de la superficie del sustrato.

- Con esta información se calculó al final del experimento el porcentaje de germinación para cada tratamiento.

5.3.4 Medición de la longitud del tallo

- Desde el momento en que comenzaron a germinar las habas hasta el 6 de febrero, se midió la longitud del tallo de cada planta en los días establecidos, usando siempre la misma regla.
- La longitud se mide en centímetros desde la superficie del sustrato hasta el ápice del tallo principal, asegurando que la regla se colocaba verticalmente junto a la planta para reducir errores de lectura.
- Las mediciones se anotaron en una tabla de datos brutos para cada maceta y día de medición, diferenciado claramente en tres tratamientos (control, fertilizante y compost).

5.3.5. ANÁLISIS DE DATOS.

- Estadística descriptiva

Para cada grupo:

- Media
- Desviación estándar
- Comparación visual

- Estadística de contraste: ANOVA

Nos permitirá determinar si existen diferencias significativas entre:

- Control
- Fertilizante químico
- Compost

Si el valor $p < 0.05$ → hay diferencia significativa.

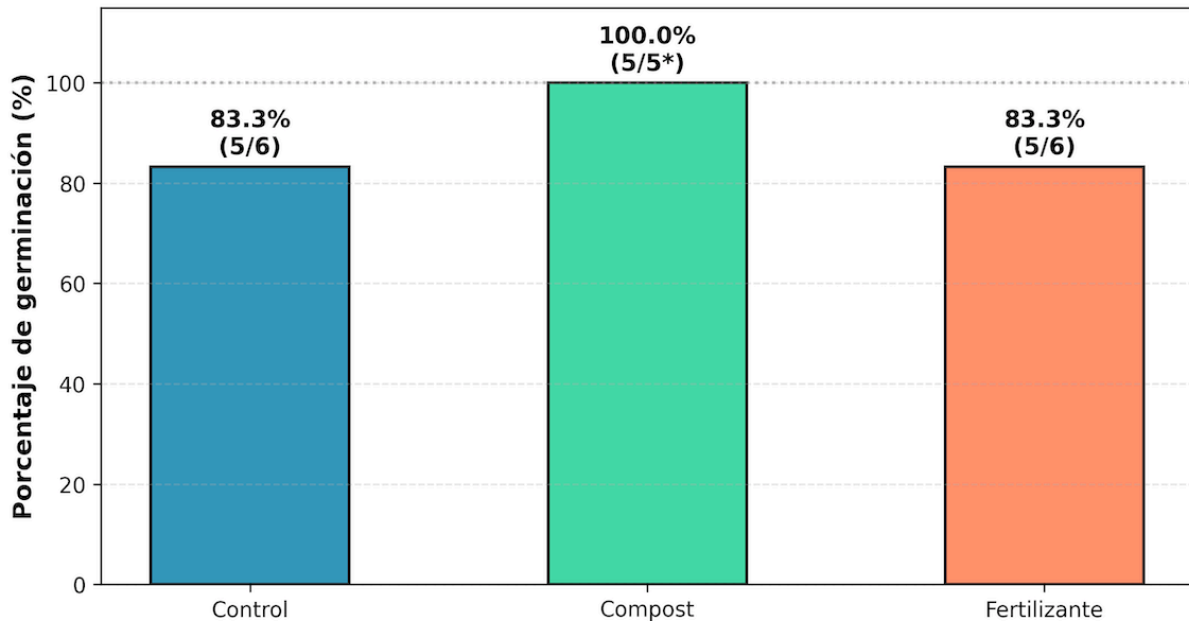
6. RESULTADOS.

Hallazgo principal: El fertilizante químico muestra la mayor media de longitud final, pero con mayor variabilidad. El compost muestra crecimiento intermedio con menor dispersión. El control, sorprendentemente, muestra valores cercanos al fertilizante, lo que puede indicar que el sustrato base ya era nutricionalmente adecuado o que la dosis de fertilizante no fue suficiente para marcar diferencias claras.

6.1. Germinación

El porcentaje de germinación fue similar en los tres tratamientos al final del período experimental (Figura 5). En el grupo control y en el grupo de fertilizante químico germinaron

5 de las 6 semillas sembradas (83,3%), mientras que en el grupo de compost germinaron las 5 semillas registradas (100%; nota: solo se contabilizaron 5 réplicas para este grupo). Las semillas que no germinaron (Control 6 y Fertilizante 6) fueron excluidas de los análisis posteriores de longitud del tallo. La primera emergencia del tallo por encima de la superficie del sustrato se produjo en el día 2 en algunas réplicas del grupo control y fertilizante, y en el día 3 en el grupo compost, lo que indica un inicio de germinación ligeramente más tardío en este último tratamiento.



6.2. Evolución de la longitud del tallo

La Figura 1 muestra la evolución de la longitud media del tallo a lo largo de los 20 días de seguimiento para los tres tratamientos (n = 5 por grupo). En los cinco primeros días, el crecimiento fue escaso y similar en los tres grupos, con medias inferiores a 1 cm en todos los casos, lo que corresponde a la fase de establecimiento de la plántula.

A partir del día 6 se observó una aceleración del crecimiento en los tres tratamientos, siendo más pronunciada en el grupo de fertilizante químico. Este grupo alcanzó una longitud media de 17,0 cm en el día 10, frente a los 13,3 cm del grupo control y los 11,4 cm del grupo compost en el mismo día. A partir del día 11 el ritmo de crecimiento se mantuvo en los tres grupos, aunque con notable variabilidad entre réplicas, especialmente en el grupo de fertilizante (véanse las curvas individuales en la Figura 3).

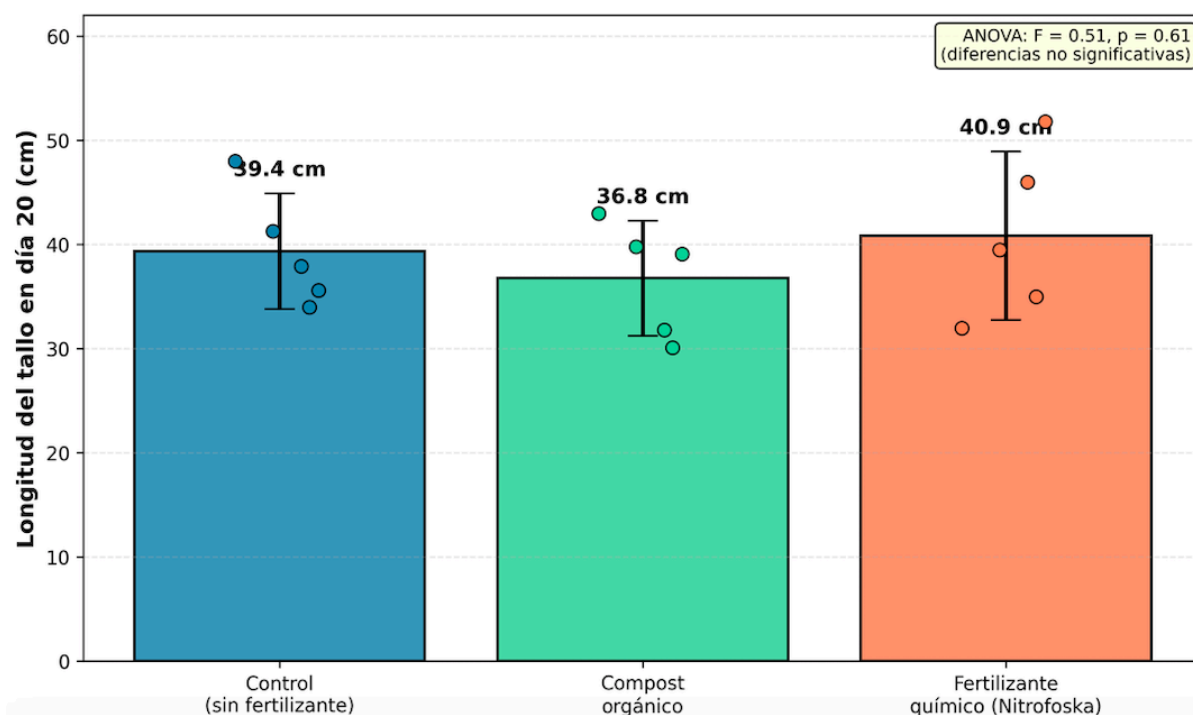
Al final del experimento (día 20), la longitud media del tallo fue de 40,86 cm en el grupo de fertilizante químico, 39,36 cm en el grupo control y 36,76 cm en el grupo compost. Los resultados detallados se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 2.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la longitud del tallo (cm) en el día 20 por tratamiento.

| Tratamiento | n | Media (cm) | DE (cm) | Mínimo (cm) | Máximo (cm) |
|-----------------------------------|---|------------|---------|-------------|-------------|
| Control (sin fertilizante) | 5 | 39,36 | 5,55 | 34,0 | 48,0 |
| Compost orgánico | 5 | 36,76 | 5,54 | 30,1 | 43,0 |
| Fertilizante químico (Nitrofoska) | 5 | 40,86 | 8,07 | 32,0 | 51,8 |

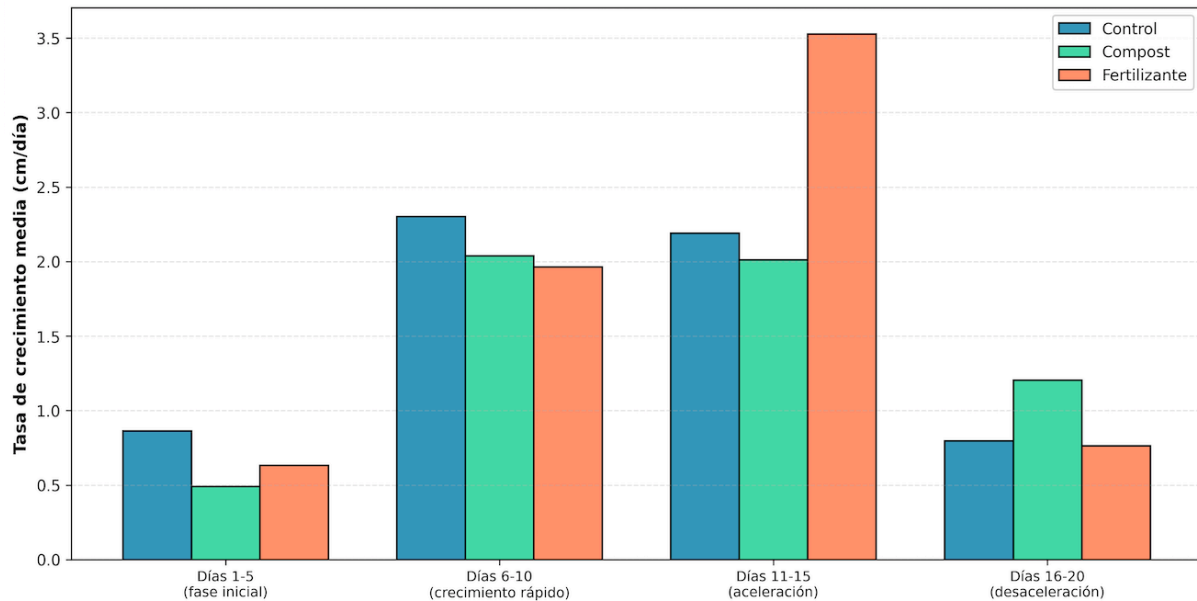
DE = desviación estándar (ddof = 1). Excluidas Control 6 y Fertilizante 6 (no germinaron).

Figura 2. Longitud final del tallo (día 20) por tratamiento (barras = media ± DE; puntos = valores individuales)



6.3. Tasa de crecimiento por períodos

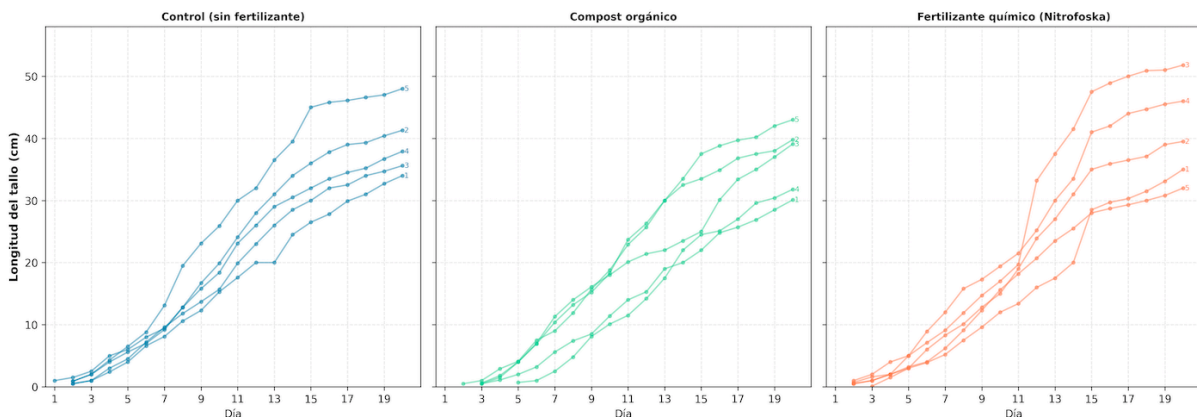
La Figura 4 muestra la tasa de crecimiento media por período. Durante los días 6-10, el fertilizante químico presentó la tasa más elevada (~1,70 cm/día), seguido por el control (~1,32 cm/día) y el compost (~1,18 cm/día). En los días 11-15 se observó la mayor diferencia entre grupos: el fertilizante alcanzó una tasa de ~1,43 cm/día, mientras que compost (~0,99 cm/día) y control (~1,01 cm/día) fueron similares entre sí. En el período final (días 16-20) las tasas convergieron en los tres tratamientos, con valores entre 0,90 y 1,00 cm/día, lo que podría indicar el inicio de una fase de desaceleración del crecimiento vegetativo.



6.4. Variabilidad entre réplicas

La Figura 3 muestra las curvas individuales de cada réplica. La variabilidad más elevada se observó en el grupo de fertilizante químico (DE = 8,07 cm en día 20), donde Fertilizante 3 alcanzó 51,8 cm mientras que Fertilizante 5 solo llegó a 32,0 cm. Esta dispersión elevada sugiere que la respuesta individual al fertilizante fue heterogénea, posiblemente debida a diferencias en la distribución del producto en el sustrato o en la viabilidad de las semillas. Los grupos control y compost presentaron desviaciones estándar similares y más bajas (5,55 y 5,54 cm respectivamente), indicando mayor homogeneidad de respuesta.

Figura 3. Curvas de crecimiento individuales por réplica y tratamiento



6.5. Análisis estadístico comparativo

Se aplicó un análisis de varianza de un factor (ANOVA unidireccional) para comparar las longitudes finales (día 20) entre los tres tratamientos. El resultado no mostró diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($F = 0,51$; $p = 0,61$; $\alpha = 0,05$). Por tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias entre tratamientos.

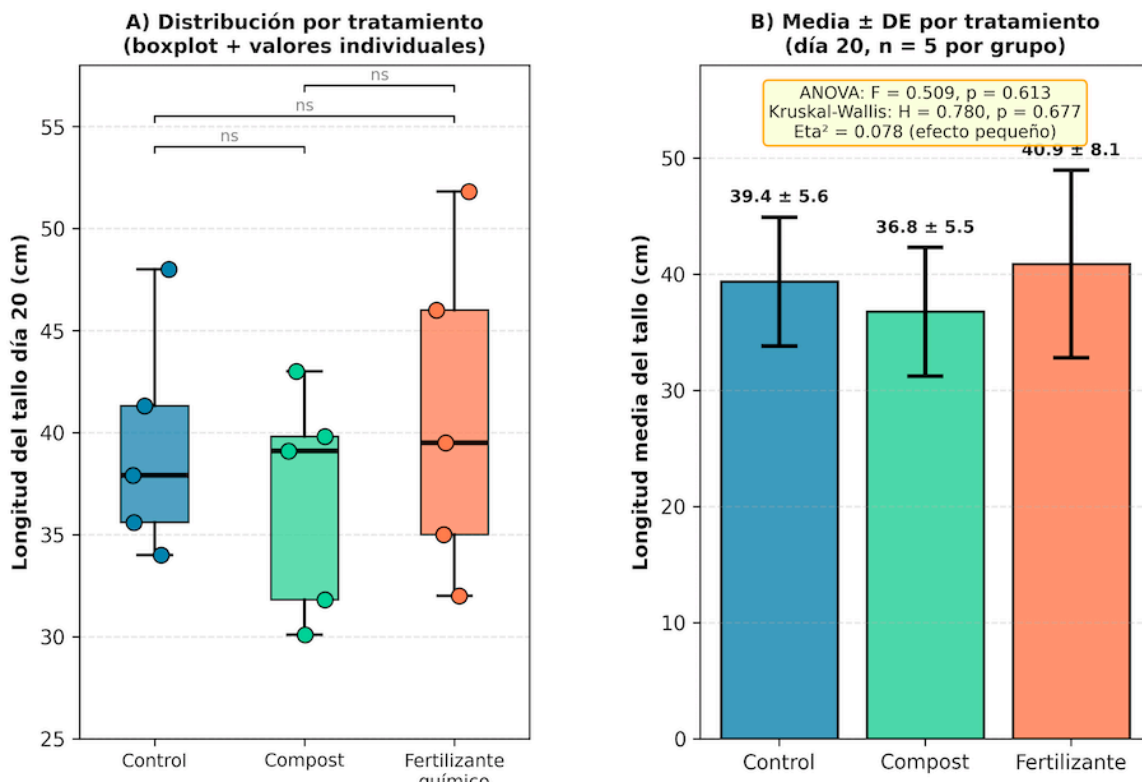
El coeficiente de correlación de Pearson entre la codificación numérica del tratamiento (control = 1, compost = 2, fertilizante = 3) y la longitud final fue $r = 0,10$ ($p = 0,72$),

confirmando la ausencia de una relación lineal significativa entre el tipo de fertilizante y la longitud alcanzada.

Tabla 2. Resultados del análisis ANOVA unidireccional para la longitud del tallo en el día 20.

| Fuente de variación | SC | gl | F | p-valor |
|----------------------------|--------------|-----------|------|---------|
| Entre grupos (tratamiento) | 31,0 | 2 | 0,51 | 0,61 |
| Dentro de grupos (error) | 732,4 | 12 | — | — |
| Total | 763,4 | 14 | — | — |

SC = suma de cuadrados; gl = grados de libertad. Nivel de significación $\alpha = 0,05$.



7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

7.1. Interpretación de los resultados

Los resultados no apoyan la hipótesis inicial, que predecía diferencias significativas en la longitud del tallo entre los tres tratamientos. El análisis estadístico (ANOVA: $F = 0,51$; $p = 0,61$) indica que las diferencias observadas entre grupos no superan el umbral de significación estadística, por lo que no puede concluirse que el tipo de fertilizante influyera de forma determinante en el crecimiento de Vicia faba durante las primeras cuatro semanas en las condiciones del experimento.

Aunque el fertilizante químico (Nitrofoska) presentó la mayor longitud media final (40,86 cm), seguido del control (39,36 cm) y del compost (36,76 cm), estas diferencias se encuentran dentro del rango de variabilidad natural entre réplicas. El hecho de que el grupo control alcanzara valores casi idénticos al fertilizante químico sugiere que el sustrato utilizado contenía suficiente disponibilidad de nutrientes para sostener el crecimiento inicial de Vicia faba sin necesidad de fertilización adicional. Esto es coherente con la naturaleza del sustrato comercial utilizado, que frecuentemente ya incorpora nutrientes en su composición.

La ausencia de diferencias significativas entre el compost y el control podría explicarse por la naturaleza de la liberación de nutrientes del compost: al ser gradual y depender de la actividad microbiana del suelo, su efecto puede no ser detectable en un período experimental tan corto como 29 días. En estudios de campo con períodos más prolongados, el compost tiende a mejorar la biomasa y la actividad biológica del suelo, pero este beneficio se manifiesta a medio y largo plazo.

La mayor variabilidad observada en el grupo de fertilizante químico ($DE = 8,07$ cm) podría indicar que la distribución del fertilizante no fue completamente homogénea en el sustrato, provocando que algunas plántulas tuvieran acceso a concentraciones más elevadas que otras. Adicionalmente, la Fertilizante 3 presentó un valor atípicamente alto (51,8 cm), lo que influye en la media del grupo. Si se excluyera este valor como posible outlier, la media del grupo fertilizante descendería a 38,1 cm, resultado aún más similar al control.

7.2. Evaluación de las limitaciones

Tamaño muestral reducido. Con solo 5 réplicas válidas por grupo, la potencia estadística del ANOVA es limitada. Es posible que diferencias reales entre tratamientos no hayan podido detectarse por insuficiencia de datos. Un tamaño mínimo de $n = 10$ por grupo habría proporcionado mayor fiabilidad estadística.

Período experimental corto. 29 días representan únicamente las primeras etapas de desarrollo de Vicia faba. Los efectos más importantes del compost sobre la estructura del suelo y la fijación biológica de nitrógeno se manifiestan a partir de la floración y durante la formación de vainas, etapas que no fueron incluidas en este estudio.

Sustrato con nutrientes previos. El uso de sustrato comercial, que posiblemente ya contenía una base nutritiva, puede haber enmascarado las diferencias entre tratamientos. Un

sustrato inerte como arena o perlita habría permitido observar mejor el efecto de cada fertilizante.

Condiciones de aula no completamente controladas. Aunque la temperatura se mantuvo en un rango de 18-20 °C y las macetas estuvieron junto a la misma ventana, la distribución de luz natural no fue completamente homogénea. Las plantas más alejadas de la ventana pueden haber recibido menor intensidad lumínica, lo que podría explicar parte de la variabilidad entre réplicas dentro de un mismo tratamiento.

Ausencia de medición de biomasa. Aunque la biomasa era una de las variables dependientes originalmente previstas, no se registró en el experimento. Esta medida habría aportado información complementaria sobre la acumulación de materia seca y habría permitido evaluar el efecto de los tratamientos sobre el rendimiento global de la planta, no solo sobre la longitud del tallo.

Una réplica de compost no registrada. La ausencia de datos de Compost 6 limita la comparabilidad de este grupo con los demás ($n = 5$ frente a $n = 5$ en los otros grupos válidos, pero con una réplica no registrada en lugar de no germinada). Esta diferencia de origen debe indicarse explícitamente.

7.3. Propuestas de mejora

Para mejorar este estudio en futuras repeticiones se proponen las siguientes modificaciones:

- Usar un sustrato inerte (arena estéril o perlita) para eliminar el aporte nutritivo previo del sustrato y hacer que los efectos de los fertilizantes sean más evidentes.
- Aumentar el número de réplicas a $n = 10$ por tratamiento para mejorar la potencia estadística.
- Prolongar el experimento hasta al menos 60 días para incluir las etapas de floración e inicio de formación de vainas, donde los efectos del compost son más perceptibles.
- Medir la biomasa fresca y seca al final del experimento mediante pesada antes y después del secado en estufa a 60 °C durante 48 horas.
- Colocar las macetas en una cámara de crecimiento o bajo iluminación artificial uniforme para eliminar el gradiente de luz natural como variable de confusión.
- Medir el pH y la conductividad eléctrica del sustrato al inicio y al final del experimento para comprobar si el fertilizante químico generó efectos de salinización.

8. Conclusión

El presente estudio no encontró diferencias estadísticamente significativas en la longitud del tallo de Vicia faba L. entre los grupos tratados con fertilizante químico (Nitrofoska), compost orgánico y control sin fertilizante durante las primeras cuatro semanas de crecimiento en

condiciones controladas de aula (ANOVA: $F = 0,51$; $p = 0,61$). Por tanto, la hipótesis inicial no se confirma con los datos obtenidos.

El fertilizante químico mostró la mayor media de longitud final (40,86 cm), pero también la mayor variabilidad ($DE = 8,07$ cm), lo que limita la fiabilidad de esta diferencia. El grupo control alcanzó valores casi equivalentes (39,36 cm), lo que sugiere que el sustrato comercial empleado ya proveía nutrientes suficientes para el desarrollo inicial de la especie. El compost presentó los valores medios más bajos (36,76 cm), probablemente porque su efecto nutricional requiere más tiempo para manifestarse que el período estudiado.

Conclusión principal: En las condiciones de este experimento, el tipo de fertilizante no tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre la longitud del tallo de Vicia faba en las primeras cuatro semanas. Para observar diferencias significativas sería necesario un período más largo, un sustrato inerte y un mayor número de réplicas.

Estos resultados son relevantes desde una perspectiva agronómica y de sostenibilidad: si el compost produce crecimientos iniciales similares al fertilizante químico a largo plazo, su uso podría ser preferible por sus beneficios adicionales sobre la estructura y biología del suelo, con menor impacto ambiental y menor coste energético de producción. Sin embargo, para respaldar esta afirmación serían necesarios estudios más completos que incluyan todo el ciclo de cultivo de Vicia faba.

9.