



LNGA

INFORME FINAL HIDROPÓNICO

Título del proyecto:

Cultivo Hidropónico en Casa

Nombres de los participantes:

Yvan Sanchez Oscoco

Fecha de presentación:

22 de octubre de 2024

Nombre del docente y curso:

Eddys Molina – Biología



Introducción:

- Presentación breve del proyecto.

La hidroponía o cultivo hidropónico es un método utilizado para cultivar Plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola. Las raíces reciben una solución nutritiva y equilibrada disuelta en agua con los elementos químicos esenciales para el desarrollo de las plantas, que pueden crecer en una solución acuosa únicamente, o bien en un medio inerte, como arena lavada, grava o perla, entre muchas otras.

- Propósito del cultivo hidropónico.

El propósito principal de este sistema es proporcionar un medio de cultivo óptimo para las raíces de las plantas, suministrando nutrientes esenciales y agua de manera controlada.

- Competencias desarrolladas.

- ✓ **Indaga mediante métodos científicos:** Realizar investigaciones rigurosas y fundamentadas para comprender los principios del cultivo hidropónico y su relación con las funciones celulares.
- ✓ **Explica el mundo físico basándose en conocimientos científicos:** Analizar y explicar cómo las plantas realizan procesos de nutrición, relación y coordinación en un entorno hidropónico.
- ✓ **Diseña y construye soluciones tecnológicas:** Aplicar habilidades de diseño y construcción para crear un sistema hidropónico funcional que optimice estos procesos celulares.
- ✓ **Uso de las TIC:** Utilizar herramientas digitales para documentar y comunicar el proyecto en el blog.
- ✓ **Gestiona su aprendizaje de manera autónoma:** Planificar y llevar a cabo el proyecto de manera independiente, demostrando iniciativa y responsabilidad.

Metodología:

- Descripción del diseño del sistema hidropónico.

El sistema hidropónico diseñado utiliza materiales reciclados para minimizar el impacto ambiental y reducir los costos.



LICEO NAVAL GERMAN ASTETE
Área: Ciencia y Tecnología.

- Materiales utilizados.
 - ✓ Botella Pepsi 2 litros (1)
 - ✓ Vasos plásticos (2)
 - ✓ Pajilla (1)
 - ✓ Clavo de 10 cm de largo (1)
 - ✓ Encendedor (1)
 - ✓ Semillas de Espinaca (10)
 - ✓ Agua (Medio litro)
 - ✓ Sustrato NPK (10 pepitas)
 - ✓ Guata (20 x 20 cm)
 - ✓ Vinagre
 - ✓ Pinza de trabajo (1)
- Procedimientos llevados a cabo para el montaje, mantenimiento y evaluación del cultivo.
 - ✓ Limpieza inicial: Lava bien la botella con vinagre blanco para eliminar cualquier suciedad o residuos.
 - ✓ Perforación de la botella y vasos:
 - o Usa unas pinzas para sujetar un clavo y, con cuidado, calienta la punta del clavo con un encendedor durante 1 minuto.
 - o Con el clavo caliente, haz pequeños agujeros distribuidos uniformemente por todo el vaso.
 - o En la botella, realiza dos agujeros grandes, separados aproximadamente 6 cm. Haz un tercer agujero de tamaño adecuado para insertar una pajilla, en el centro de los dos agujeros grandes.
 - ✓ Preparación de la base:
 - o Corta la guata al tamaño del fondo de los vasos y colócala en ellos como base.
 - ✓ Colocación de las semillas:
 - o Distribuye 5 semillas sobre la guata en cada vaso, asegurándote de que estén bien espaciadas.
 - ✓ Preparación del sustrato:
 - o En una taza pequeña, mezcla el sustrato con agua hirviendo y remueve durante unos 5 minutos. Deja que se enfríe antes de usarlo.
 - ✓ Llenado de la botella:



LICEO NAVAL GERMAN ASTETE

Área: Ciencia y Tecnología.

- Llena la botella con agua hasta el nivel adecuado. Luego, vierte el sustrato enfriado en la botella.
- ✓ Montaje final:
 - Coloca los vasos dentro de la botella de forma que el agua toque ligeramente la base de las semillas.
- ✓ Uso de la pajilla:
 - Inserta la pajilla en el agujero central de la botella y sopla suavemente para oxigenar el agua.
- ✓ Mantenimiento:
 - Cambia el sustrato cada semana y toma notas sobre el crecimiento de las plantas. Las semillas deberían estar listas para ser trasplantadas a la tierra alrededor de la semana 7.

Resultados:

- Descripción de las observaciones semanales, utilizando los registros realizados (fotos y datos recopilados).
- ✓ **Semana 1:** La semilla de espinaca fue sembrada en el sistema hidropónico. Se utilizó un medio adecuado para germinación, y se mantuvo un ambiente con temperaturas óptimas y humedad controlada. Se observó la formación de un pequeño brote.
- ✓ **Semana 2:** El brote comenzó a crecer, mostrando las primeras hojas verdaderas. Se mantuvieron las condiciones de luz y nutrientes, asegurando un buen desarrollo. Las raíces aún no eran visibles, lo que es común en esta etapa inicial.
- ✓ **Semana 3:** Las hojas de la espinaca se desarrollaron de manera saludable. Sin embargo, las raíces siguen sin aparecer, lo que ha generado cierta preocupación sobre el desarrollo radicular. Se revisaron los niveles de pH y nutrientes del agua.
- ✓ **Semana 4:** Se notó un crecimiento continuo en la parte aérea de la planta. Las hojas se volvieron más grandes y verdes, pero las raíces todavía no emergían. Se continuó con el monitoreo del sistema hidropónico.
- ✓ **Semana 5:** La planta comenzó a mostrar signos de estrés, ya que las raíces aún no se habían formado. Se ajustaron los nutrientes y se revisó el sistema de oxigenación del agua, ya que la falta de raíces podría estar afectando la absorción.
- ✓ **Semana 6:** A pesar de los ajustes realizados, las raíces seguían sin desarrollarse. Las hojas seguían creciendo, pero el crecimiento general parecía ralentizarse. Se tomó la decisión de preparar un trasplante a un macetero con tierra para fomentar el crecimiento.



- ✓ **Semana 7:** Finalmente, se realizó el trasplante a un macetero de tierra. Se proporcionó un riego adecuado. Se espera que el trasplante estimule el desarrollo radicular y permita que la planta continúe su crecimiento de manera más saludable.
- Identificación de cambios observados en el crecimiento de las plantas.
 - ✓ **Semana 1 a 2:**
 - o Crecimiento Inicial: Se observó la germinación de la semilla y el desarrollo del primer brote.
 - o Tamaño: Aumento notable en la altura del brote.
 - o Color: Las hojas comenzaron a presentar un verde más intenso.
 - ✓ **Semana 2 a 3:**
 - o Desarrollo Foliar: Emergence de las primeras hojas verdaderas, aumentando la superficie fotosintética.
 - o Raíces: Las raíces seguían sin desarrollarse, lo que limitó el crecimiento general.
 - ✓ **Semana 3 a 4:**
 - o Aumento del Tamaño de las Hojas: Las hojas continuaron expandiéndose, mejorando su tamaño.
 - o Estrés Visible: Comenzaron a aparecer signos de estrés por la falta de raíces, como un leve marchitamiento.
 - ✓ **Semana 4 a 5:**
 - o Crecimiento Lento: A pesar de la salud de las hojas, el crecimiento se tornó más lento.
 - o Condiciones de Estrés: Las hojas mostraron un color ligeramente amarillento, indicando una posible deficiencia nutricional.
 - ✓ **Semana 5 a 6:**
 - o Estancamiento del Crecimiento: Se evidenció un estancamiento en el crecimiento de la planta.
 - o Condiciones de Nutrientes: Ajustes en nutrientes y oxigenación del agua, aunque no se observaron cambios significativos en el crecimiento.
 - ✓ **Semana 6 a 7:**
 - o Preparación para el Trasplante: Aunque no hubo cambios significativos en el crecimiento, se observó la necesidad urgente de trasplantar a tierra para fomentar el desarrollo radicular.



LICEO NAVAL GERMAN ASTETE

Área: Ciencia y Tecnología.

- o Después del Trasplante:
 - o Se espera que, tras el trasplante a tierra, la planta comience a mostrar un crecimiento más vigoroso y la formación de raíces saludables, permitiendo un mejor aprovechamiento de nutrientes y agua.
- Evaluación del estado final del cultivo: rendimiento y aspectos exitosos.
- ✓ Rendimiento:
 - o Crecimiento Aéreo: A pesar de las dificultades en el desarrollo radicular, las plantas mostraron un crecimiento aéreo robusto, alcanzando una altura adecuada y una buena cantidad de hojas.
 - o Calidad de las Hojas: Las hojas presentaron un color verde intenso y saludable, lo que indica un buen nivel de clorofila y potencial para la fotosíntesis, aunque el tamaño final fue menor al esperado debido a la falta de raíces.
- ✓ Aspectos Exitosos:
 - o Germinación Eficiente: La semilla germinó rápidamente, lo que muestra la calidad de las semillas y las condiciones iniciales adecuadas para la siembra.
 - o Manejo de Nutrientes: A pesar de los problemas radiculares, los niveles de nutrientes se manejaron adecuadamente en las primeras etapas, lo que permitió un crecimiento inicial satisfactorio.
 - o Condiciones Controladas: El ambiente controlado del sistema hidropónico permitió mantener temperaturas y humedad óptimas, favoreciendo el desarrollo de la planta hasta cierto punto.

Análisis y Reflexión:

- Relación entre las observaciones y los procesos de nutrición, relación y coordinación celular.
- ✓ 1. Nutrición: Las observaciones del crecimiento de la espinaca en el sistema hidropónico reflejan directamente los procesos de nutrición:
 - o Absorción de Nutrientes: A medida que la planta crecía, era esencial que pudiera absorber los nutrientes disueltos en el agua. La falta de raíces limitó este proceso, resultando en un crecimiento más lento y signos de estrés nutricional, como el amarillamiento de las hojas.
 - o Fotosíntesis: Las hojas, aunque sanas, dependieron de una adecuada nutrición para realizar la fotosíntesis. Una buena calidad de luz y niveles adecuados de nutrientes fueron cruciales para el desarrollo de clorofila y, por ende, para el crecimiento de la planta.
- ✓ 2. Relación: Los procesos de relación están vinculados con cómo la planta interactúa con su entorno y responde a él:



- o **Reacción a Estrés:** Las observaciones indicaron que, ante la falta de raíces, la planta comenzó a mostrar signos de estrés. Esto refleja la capacidad de la planta para percibir condiciones adversas y modificar su crecimiento en respuesta.
- o **Adaptación a Condiciones del Medio:** Las condiciones de temperatura y humedad fueron cuidadosamente controladas, lo que permitió que la planta se desarrollara en un ambiente óptimo, mostrando cómo la relación con el entorno influye en su salud y crecimiento.
- ✓ **3. Coordinación Celular:** Los procesos de coordinación celular se relacionan con cómo las células de la planta trabajan en conjunto para mantener su funcionamiento:
 - o **Crecimiento Coordinado:** A pesar de la falta de raíces, el crecimiento de las hojas fue un ejemplo de cómo las células pueden coordinarse para expandirse y optimizar la fotosíntesis. Esto muestra la comunicación y cooperación celular en respuesta a las condiciones ambientales.
 - o **Señales Bioquímicas:** La planta utiliza señales hormonales para regular su crecimiento y desarrollo. La falta de raíces pudo haber alterado esta coordinación, afectando la distribución de recursos y el crecimiento general.
- **Desafíos encontrados durante el proyecto y cómo fueron solucionados.**
 - ✓ **1. Falta de Desarrollo Radicular:**
 - o **Desafío:** A lo largo del cultivo, las raíces de la espinaca no se desarrollaron adecuadamente, lo que afectó la absorción de nutrientes y el crecimiento general de la planta.
 - o **Solución:** Se revisaron y ajustaron los niveles de nutrientes y oxigenación del agua en el sistema hidropónico. Sin embargo, ante la persistencia del problema, se decidió realizar un trasplante a un macetero de tierra para facilitar el desarrollo radicular y mejorar la salud de la planta.
 - ✓ **2. Estrés Nutricional:**
 - o **Desafío:** La falta de raíces provocó deficiencias nutricionales, evidenciadas por el amarillamiento de las hojas y el crecimiento ralentizado.
 - o **Solución:** Se llevó a cabo un análisis de los niveles de pH y nutrientes en el agua, ajustando las soluciones nutritivas para optimizar la disponibilidad de nutrientes para la planta. A pesar de los esfuerzos, el trasplante a tierra se consideró la mejor opción para asegurar un mejor acceso a los nutrientes.
 - ✓ **3. Monitoreo de Condiciones Ambientales:**



- o Desafío: Mantener condiciones óptimas de temperatura y humedad fue crucial, pero hubo momentos en que las fluctuaciones ambientales afectaron el crecimiento.
- o Solución: Se realizaron ajustes en la ventilación y el riego para estabilizar el ambiente.

✓ 4. Estrategia de Manejo de Luz:

- o Desafío: La luz insuficiente o excesiva pudo haber afectado el crecimiento, ya que la planta requería un balance adecuado para fotosíntesis.
- o Solución: Se ajustaron los ciclos de luz y se colocaron reflectores para optimizar la distribución de luz. Esto ayudó a mejorar el crecimiento foliar y la salud general de la planta.

● Aprendizajes significativos obtenidos.

Durante el cultivo hidropónico de espinaca, uno de los aprendizajes más significativos fue la crucial importancia del desarrollo radicular. La falta de raíces saludables afectó la absorción de nutrientes y limitó el crecimiento general de las plantas. Esto destacó la necesidad de monitorear no solo el crecimiento aéreo, sino también las condiciones que favorecen el desarrollo de las raíces, lo que es fundamental en cualquier sistema de cultivo.

Otro aprendizaje clave fue la adaptabilidad en la gestión del cultivo. Ante los desafíos encontrados, como el estrés nutricional y la falta de raíces, se tomó la decisión de trasplantar a tierra, lo que demostró que la flexibilidad y la capacidad de ajustar estrategias son esenciales para el éxito agrícola. Esta experiencia subrayó la importancia de integrar la teoría con la práctica y el valor de un registro detallado de observaciones, lo que permite aprender de cada etapa del proceso y aplicar esos conocimientos en futuras siembras.

- En esta sección, deben reflexionar sobre el uso del sustrato NPK y su relación con los procesos de nutrición celular en las plantas del cultivo hidropónico. Analicen los siguientes aspectos:
 1. **Disponibilidad de nutrientes esenciales:** Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K).
 2. **Efectos observados en el crecimiento de las plantas:** Desarrollo de hojas, raíces y estructura general.
 3. **Ajustes realizados en la concentración de nutrientes:** Ajuste de pH y control de la solución nutritiva.
 4. **Comparación con otros sistemas sin uso de NPK:** Evaluación de la eficiencia y productividad.



Preguntas de Reflexión sobre el Uso del Sustrato NPK

- ¿Cómo influyó el uso del sustrato NPK en el crecimiento y desarrollo de las plantas?
El NPK, que proporciona nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), es esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas. El nitrógeno promueve el desarrollo de hojas verdes y vigorosas, el fósforo favorece el crecimiento y la floración, mientras que el potasio mejora la resistencia a enfermedades y fortalece los tallos. En el caso de mi cultivo hidropónico de las semillas de espinacas, el uso de NPK habría estimulado un crecimiento más rápido y un follaje denso, lo que es crítico para este tipo de plantas de hoja verde.
- ¿Qué cambios observaste en las plantas durante el proyecto que se pueden atribuir a la nutrición con NPK?
Se han observado hojas de color verde claro y en cantidad, un crecimiento acelerado, todas señales de una nutrición adecuada. La salud general de las plantas, como la resistencia a enfermedades y la capacidad de soportar estrés, también puede atribuirse a la correcta nutrición proporcionada por el sustrato NPK.
- ¿Consideras que la utilización del NPK fue necesaria para lograr los resultados obtenidos? ¿Por qué?
Sí, porque el NPK es generalmente necesario para un cultivo hidropónico exitoso, ya que en este tipo de sistema las plantas no obtienen nutrientes del suelo. NPK asegura que las semillas de espinacas reciban los nutrientes esenciales para un crecimiento óptimo. Sin este sustrato, el desarrollo de las plantas probablemente habría sido más lento y con menos vigor, afectando tanto el tamaño como la calidad de las hojas.
- Si tuvieras que repetir este proyecto, ¿usarías el sustrato NPK o explorarías otra opción?
Explica tu decisión.
Sí, repetiría el uso del NPK en futuros proyectos. Su equilibrio de nutrientes es ideal para asegurar un crecimiento óptimo de las espinacas. Sin embargo, también consideraría probar diferentes mezclas de nutrientes para comparar los resultados.

Conclusiones:

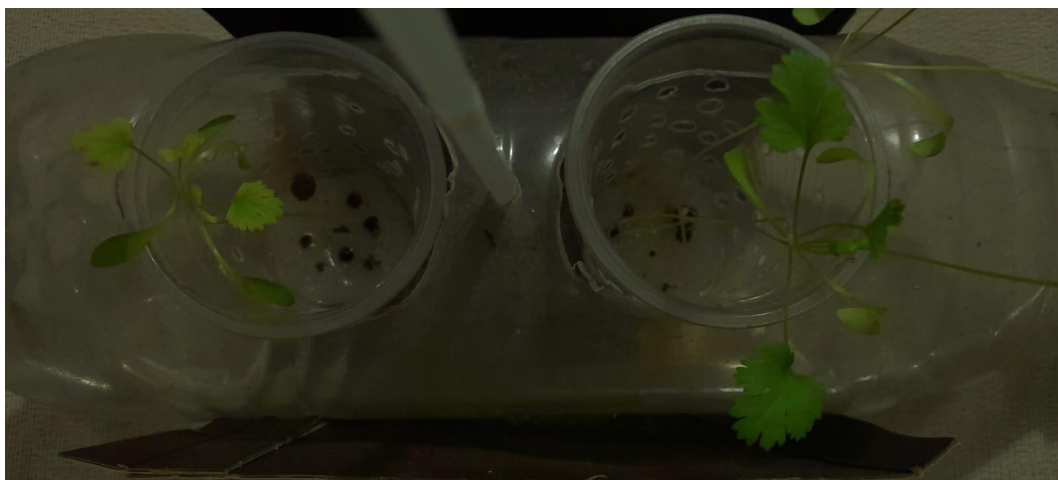
- Evaluación general del proyecto.
El cultivo hidropónico de semillas de espinaca ha sido un proceso revelador, permitiéndome experimentar de primera mano los beneficios de este sistema, como el uso eficiente del agua y la posibilidad de controlar de manera precisa los nutrientes. Aunque el crecimiento de las plantas aún está en proceso, se ha observado un desarrollo estable, lo que indica que el sistema hidropónico es adecuado para el cultivo de espinacas.



- Impacto del cultivo hidropónico en el aprendizaje de los estudiantes.
Este proyecto me ha permitido adquirir conocimientos valiosos sobre los principios de la hidroponía, desde la preparación del sistema hasta el monitoreo continuo de las condiciones. Aprendí la importancia de la gestión del pH, la temperatura y la nutrición de las plantas para garantizar un crecimiento saludable. podrían optimizar aún más los resultados.
- Posibles mejoras para futuros proyectos.
Para mejorar en futuros proyectos, sería mejor que tomara más apuntes detallados sobre las condiciones diarias de las plantas, como la temperatura, la humedad y la cantidad de nutrientes suministrados. Además, observar a las plantas diariamente permitirá detectar problemas a tiempo, como el retraso en el desarrollo de las raíces. Finalmente, se debería investigar más a fondo por qué las raíces aún no han emergido, lo que podría estar relacionado con la calidad del agua o la falta de ciertos micronutrientes esenciales para la espinaca.

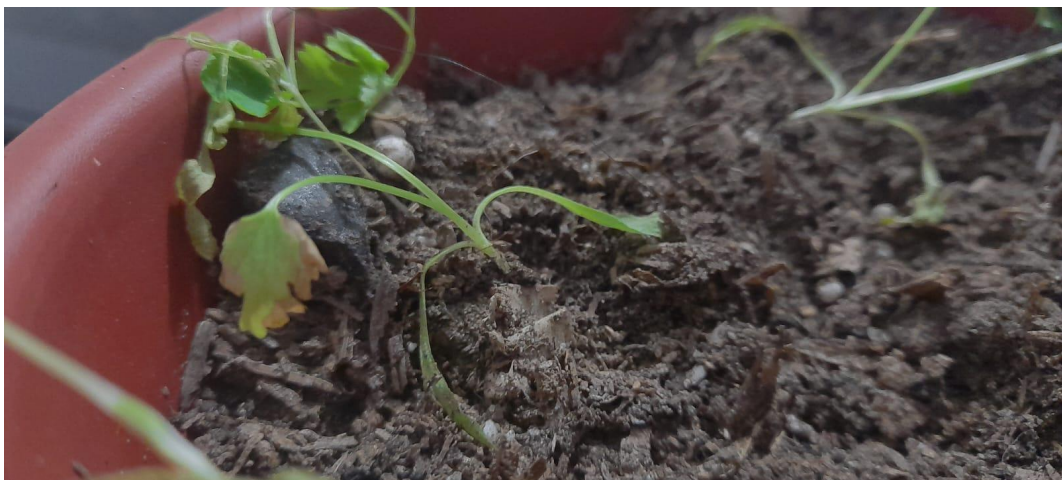
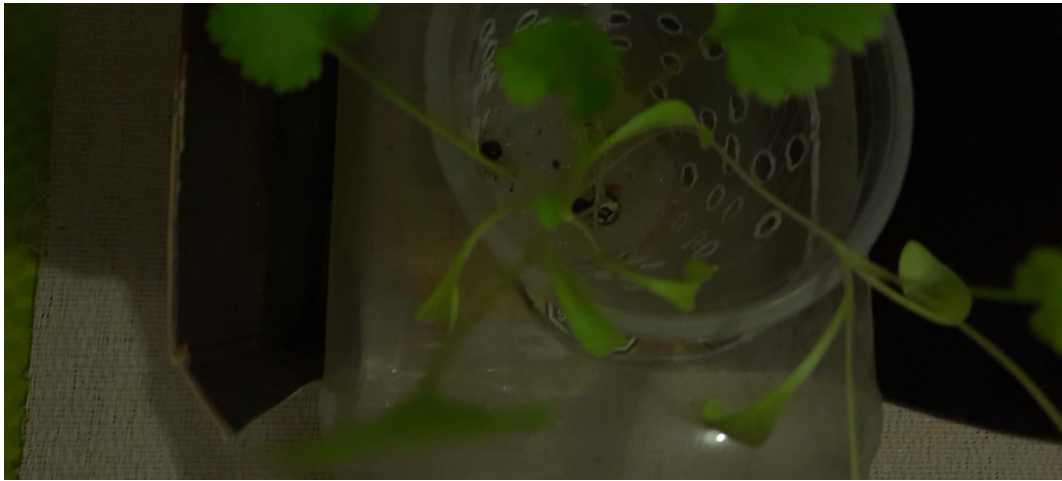
Anexos:

- Registro fotográfico y videos de cada fase del proyecto (diseño, construcción, plantación y mantenimiento).





LICEO NAVAL GERMAN ASTETE
Área: Ciencia y Tecnología.





LICEO NAVAL GERMAN ASTETE
Área: Ciencia y Tecnología.

- Ejemplos del cuadro de observaciones diarias.

Semana	Día	Hora	Fecha	Observaciones	Ajustes Realizados	Estado de las Plantas	Comentarios y Reflexiones (Relación con Nutrición, Relación y Coordinación Celular)
1	Viernes	9:00 PM	06/09/24	Observación de la germinación de la semilla y formación de un pequeño brote.	Ningún ajuste necesario.	Brote inicial presente.	Importancia de mantener temperaturas óptimas y humedad controlada para un ambiente adecuado de germinación.
2	Viernes	5:00 PM	13/09/24	Crecimiento del brote con aparición de las primeras hojas verdaderas.	Mantener las condiciones de luz y nutrientes.	Hojas iniciales visibles, sin desarrollo de raíces.	Buen desarrollo gracias a las condiciones óptimas de luz y nutrientes, aunque las raíces no se desarrollan aún, lo cual es normal en esta etapa.
3	Viernes	5:00 PM	20/09/24	Desarrollo saludable de las hojas, pero sin raíces visibles.	Revisión de niveles de pH y nutrientes.	Hojas saludables, pero ausencia de raíces.	Se observa preocupación por la falta de raíces; el pH y los nutrientes se revisaron para asegurar que no hubiera factores limitantes en la nutrición.
4	Viernes	3:00 PM	27/09/24	Crecimiento continuo de las hojas, pero sin raíces emergentes.	Monitoreo constante del sistema hidropónico.	Hojas más grandes y verdes, pero sin raíces visibles.	El desarrollo aéreo es notable, pero la falta de raíces podría estar afectando la absorción de nutrientes, lo que podría causar problemas a largo plazo.
5	Viernes	8:00 PM	04/10/24	Plantas mostrando signos de estrés debido a la falta de raíces.	Ajuste de nutrientes y revisión del sistema de oxigenación del agua.	Hojas creciendo, pero signos de ralentización en el desarrollo.	La falta de oxigenación en el agua podría estar afectando la absorción de nutrientes por las raíces, lo que genera estrés en la planta.
6	Viernes	7:00 PM	11/10/24	Las raíces siguen sin desarrollarse, a pesar de los ajustes.	Decisión de trasplantar a tierra para mejorar el crecimiento radicular.	Crecimiento lento, las hojas se mantienen verdes.	El sistema hidropónico no permitió el desarrollo adecuado de las raíces, por lo que el trasplante a tierra puede estimular este crecimiento.



LICEO NAVAL GERMAN ASTETE

Área: Ciencia y Tecnología.

Semana	Día	Hora	Fecha	Observaciones	Ajustes Realizados	Estado de las Plantas	Comentarios y Reflexiones (Relación con Nutrición, Relación y Coordinación Celular)
7	Viernes	1:00 PM	18/10/24	Trasplante realizado a un macetero con tierra.	Riego adecuado tras el trasplante.	Esperanza de mejora en el desarrollo radicular.	Se espera que el trasplante a tierra fomente un desarrollo radicular saludable, lo que podría mejorar la absorción de agua y nutrientes.

Referencias Bibliográficas:

- Citar cualquier fuente consultada para la elaboración del proyecto.
- *Cómo Cultivar Espinaca Hidropónica*
<https://cultivoshidroponicos.org/cultivo-espinaca-hidroponia/>
- *Espinacas*
<https://www.compo-expert.com/es-ES/cultivos/cultivos-hortícolas/espinacas>
- *Sustrato NPK*
<https://sembralia.com/blogs/blog/fertilizantes-npk>
- *PH en Hidropónico*
<https://www.hortivinyi.com.br/es-es/blog/agua-y-ph-en-hidroponia/#:~:text=El%20agua%20pura%20tiene%20un,de%20cultivo%20y%20la%20planta.>