

TRATAMIENTO DIDÁCTICO DE LA HIDROPONÍA EN LA ASIGNATURA DE AGROTECNOLOGÍA DEL BACHILLERATO TÉCNICO AGROPECUARIO

Didactic treatment of hydroponics in the subject of Agrotechnology of the Technical Agricultural Baccalaureate

Tratamiento didático da hidroponia na disciplina de Agrotecnologia do Bacharelado Técnico Agrícola

Quim. Johanna Estefanía Sambachi Chacón ^{1*}, <https://orcid.org/0009-0002-9063-2273>

Ing. Diego Fabricio Albán Rodríguez ², <https://orcid.org/0009-0007-3221-6219>

MSc. Alejandro Reigosa Lara ³, <https://orcid.org/0000-0002-4323-6668>

PhD. Segress García Hevia ⁴, <https://orcid.org/0000-0002-6178-9872>

^{1 y 3} Universidad Bolivariana del Ecuador

² Colegio de Bachillerato Macara, Ecuador

⁴ Universidad de Guayaquil, Ecuador

*Autor para correspondencia. email jesambachic@ube.edu.ec

Para citar este artículo: Sambachi Chacón, J. E., Albán Rodríguez, D. F., Reigosa Lara, A. y García Hevia, S. (2024). Tratamiento didáctico de la hidroponía en la asignatura de Agrotecnología del Bachillerato Técnico Agropecuario. *Maestro y Sociedad*, 21(4), 1692-1701. <https://maestroysociedad.uo.edu.ec>

RESUMEN

Introducción: La hidroponía constituye una técnica que no requiere, en ninguna de las etapas de su crecimiento, del suelo como soporte o fuente de nutrición que puedan adaptarse a cualquier espacio, de ahí la significación de su instrumentación para el desarrollo socioeconómico. Resulta entonces válido su incorporación al proceso de enseñanza aprendizaje desde la asignatura de Agrotecnología en la formación del bachillerato técnico agropecuario. No obstante, se observa poco tratamiento de esta técnica en el plan de estudio del bachillerato técnico agropecuario, situación que tiene entre sus causas el insuficiente aprovechamiento de las potencialidades del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Agrotecnología, así como la ausencia de investigaciones en esta problemática; esto motivó la investigación que identificó como el objetivo de implementar actividades teórico prácticas de hidroponía en la asignatura de agrotecnología, para la contribución al desarrollo del perfil profesional del bachiller en producción agropecuaria. Materiales y métodos: En la investigación se prestó especial atención a la consistencia y confiabilidad de los métodos y técnicas aplicadas, centrándose específicamente en el diseño y la implementación de las encuestas como principal instrumento de recolección de datos. Resultados: La inclusión de la hidroponía en el plan de estudios puede ofrecer una amplia gama de oportunidades, desde el desarrollo de habilidades prácticas hasta la promoción de la innovación, la sostenibilidad y la educación comunitaria. Discusión: Existe una aceptación mayoritaria por parte de los docentes en la implementación de una guía metodológica que sistematice la incorporación efectiva de la hidroponía en el módulo de agrotecnología. Los contenidos prácticos impartidos en la materia de agrotecnología reflejan eficazmente las demandas y avances actuales en el campo agropecuario, por lo que implementar nuevas técnicas estarían acorde a las exigencias actuales. Conclusiones: La implementación de actividades teórico prácticas desde la asignatura de agrotecnología del bachillerato técnico agropecuario para la hidroponía sería beneficiosa para optimizar las prácticas docentes que, por consiguiente, mejora la comprensión de los estudiantes en el módulo de agrotecnología.

Palabras clave: Hidroponía, proceso de enseñanza aprendizaje, bachillerato técnico agropecuario, Agrotecnología.

ABSTRACT

Introduction: Hydroponics is a technique that does not require, at any stage of its growth, soil as a support or source of nutrition and can be adapted to any space, hence the significance of its implementation for socioeconomic development.

It is therefore valid to incorporate it into the teaching-learning process from the Agrotechnology subject in the formation of the technical agricultural baccalaureate. However, little treatment of this technique is observed in the study plan of the technical agricultural baccalaureate, a situation that has among its causes the insufficient use of the potential of the teaching-learning process of the Agrotechnology subject, as well as the absence of research on this issue; this motivated the research that identified as the objective of implementing theoretical-practical activities of hydroponics in the agrotechnology subject, to contribute to the development of the professional profile of the bachelor in agricultural production. Materials and methods: In the research, special attention was paid to the consistency and reliability of the methods and techniques applied, focusing specifically on the design and implementation of surveys as the main instrument for data collection. Results: The inclusion of hydroponics in the curriculum can offer a wide range of opportunities, from the development of practical skills to the promotion of innovation, sustainability and community education. Discussion: There is a majority acceptance by teachers in the implementation of a methodological guide that systematizes the effective incorporation of hydroponics in the agrotechnology module. The practical contents taught in the agrotechnology subject effectively reflect the current demands and advances in the agricultural field, so implementing new techniques would be in line with current demands. Conclusions: The implementation of theoretical-practical activities from the agrotechnology subject of the agricultural technical baccalaureate for hydroponics would be beneficial to optimize teaching practices that, consequently, improve students' understanding of the agrotechnology module.

Keywords: Hydroponics, teaching-learning process, agricultural technical baccalaureate, Agrotechnology.

RESUMO

Introdução: A hidroponia constitui uma técnica que não necessita, em nenhuma das fases do seu crescimento, do solo como suporte ou fonte de nutrição adaptável a qualquer espaço, daí a importância da sua instrumentação para o desenvolvimento socioeconómico. É válido, portanto, incorporá-lo ao processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Agrotecnologia na formação do bacharelado técnico agrícola. Contudo, observa-se pouco tratamento desta técnica no currículo do ensino médio técnico agrícola, situação que tem entre suas causas o aproveitamento insuficiente do potencial do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Agrotecnologia, bem como a ausência de pesquisas. neste problema; Isso motivou a pesquisa que identificou como objetivo implementar atividades teóricas e práticas de hidroponia na disciplina de agrotecnologia, para contribuir para o desenvolvimento do perfil profissional do bacharel em produção agrícola. Materiais e métodos: Na investigação foi dada especial atenção à consistência e fiabilidade dos métodos e técnicas aplicadas, centrando-se especificamente na concepção e implementação dos inquéritos como principal instrumento de recolha de dados. Resultados: Incluir a hidroponia no currículo pode oferecer uma ampla gama de oportunidades, desde o desenvolvimento de competências práticas até à promoção da inovação, sustentabilidade e educação comunitária. Discussão: Há uma aceitação maioritária por parte dos professores na implementação de um guia metodológico que sistematize a incorporação efetiva da hidroponia no módulo de agrotecnologia. O conteúdo prático ministrado na área de agrotecnologia reflete efetivamente as demandas e avanços atuais na área agrícola, portanto a implementação de novas técnicas estaria de acordo com as demandas atuais. Conclusões: A implementação de atividades teórico-práticas da disciplina de agrotecnologia do bacharelado técnico agrícola em hidroponia seria benéfica para otimizar as práticas de ensino o que, conseqüentemente, melhora a compreensão dos alunos no módulo de agrotecnologia.

Palavras-chave: Hidroponia, processo ensino-aprendizagem, bacharelado técnico agrícola, Agrotecnologia.

Recibido: 9/7/2024 Aprobado: 24/9/2024

INTRODUCCIÓN

En el contexto del mundo actual, la alimentación, sus prácticas y políticas están en el centro de atenciones de agendas políticas y sociales en diversos países y organismos internacionales como la Organización Mundial para la Agricultura y la alimentación (FAO), el Programa Mundial de Alimentos (PMA), Confederación internacional comprometida para aliviar el hambre (OXFAM), Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) y están relacionadas con el desarrollo humano, cultural, social y económico.

Desde el Ecuador, la presente investigación pone su mirada en esta problemática, que, desde el punto de vista legal, se sustenta en la LOEI (Art. 43) la cual indica que, el bachillerato comprende tres años de preparación, cuyos propósitos están en “brindar a las personas una formación general y una preparación interdisciplinaria que las guíe para la elaboración de proyectos de vida y para integrarse a la sociedad como seres humanos responsable” (2011, p. 39).

En lo referido al Bachillerato técnico, en el inciso b del mismo artículo se establece que, “además de las asignaturas del tronco común, ofrecerá una formación complementaria en áreas técnicas, artesanales,

deportivas o artísticas que permitan a las y los estudiantes ingresar al mercado laboral e iniciar actividades de emprendimiento social o económico” (2011, p. 39).

El tema sobre el bachillerato técnico en Producción Agropecuaria constituye una problemática tratada por diversos investigadores como Oviedo Rodríguez & González González, M. (2016), Tomaselli (2018), Leones-Zambrano, Campoverde-Moscol (2024), Sarco & Segress García (2024), en los que se revelan la diversidad de proyectos productivos, todos ellos asociados al área agropecuaria, y que aportan alguna alternativa desde el orden práctico, pero con insuficiente tratamiento del uso de técnicas que ponderen contenidos prácticos novedosos desde las clases .

La oferta educativa técnica, del Bachillerato Técnico Agropecuario en Ecuador, tiene en la Agrotecnología una asignatura que desempeña un papel fundamental al capacitar a los estudiantes en los procesos agro-productivos mediante módulos formativos que abarcan tanto contenidos teóricos como prácticos.

En sus estudios, Sarco-Camba, Barragán-Llanos, García-Hevia & Reigosa-Lara (2024), señalan que “Los módulos formativos son formas organizativas de los contenidos que deben ser apropiados por los estudiantes durante su formación para cumplir con las exigencias del perfil de egreso o figura profesional y así poder responder a las exigencias de las entidades del mundo laboral donde serán empleados”. (p. 3)

El módulo formativo de agrotecnología, específicamente en el segundo año de bachillerato, desempeña un papel crucial al procurar impartir enseñanzas que reflejen la realidad actual. Sin embargo, tras un análisis exhaustivo de dicho módulo, se evidencia una falta de actualización en los temas abordados. Para asegurar que los estudiantes se beneficien de conocimientos pertinentes y alineados con las tendencias contemporáneas, es imperativo introducir ajustes que reflejen la evolución del campo agropecuario y uno de los elementos que puede contribuir a este desarrollo pueden ser otras técnicas de cultivo.

Se considera que, la congestión y el exceso de población en muchas ciudades latinoamericanas devienen en problemas de acceso a la alimentación, una menor calidad ambiental y un empeoramiento de la salud psicosocial; una alternativa viable en esta situación, es el uso de la técnica de hidroponía, ello exige formar técnicos agrónomos que, desde su formación, puedan utilizar esta técnica de forma correcta y conscientemente, de ahí su salida en los estudios de Bachillerato Técnico Agropecuario.

Zárate Aquino (2015), Ingar-de la Cruz (2023), Valencia (2023), entre otros, reconocen el valor de la técnica de hidroponía y su creciente evolución en los últimos años, entre agricultores, familias y emprendedores, a partir de reconocer su capacidad para cultivar plantas sin depender del suelo y utilizando el agua de forma más racional (Ingar-de la Cruz, 2023) Estos autores aborda la posibilidad de esta técnica para revelar la posibilidad de utilizar materiales como grava, cascarilla de arroz, fibra de coco, entre otras materias donde la planta esté siempre en contacto con el recurso sustancioso, sin embargo, aunque aportan guías para su uso, es insuficiente la mirada desde un tratamiento didáctico.

La hidroponía juega un roll importante, principalmente por la facilidad y ventaja de no necesitar del recurso suelo. Esta se basa en un sistema de producción donde se le suministra a la planta un sustrato y una base que sirve de anclaje para que la planta se mantenga en posición vertical, con una solución formulada con los nutrientes que absorbería del suelo (Ingar-de la Cruz, 2023). Este enfoque revolucionario no solo presenta una técnica alternativa de cultivo, sino que también alinea a los estudiantes con prácticas innovadoras y sostenibles. Integrar la hidroponía en el módulo de agrotecnología constituye una estrategia esencial para equipar a los estudiantes con habilidades pertinentes para su futuro, considerando la posibilidad de que se conviertan en emprendedores capaces de desarrollar proyectos agrícolas basados en esta técnica.

La introducción de la hidroponía en el plan de estudios no solo enriquecerá la experiencia educativa, sino que también preparará a los estudiantes para enfrentar los desafíos y las oportunidades emergentes en el sector agropecuario. Además, este enfoque innovador fomenta el pensamiento crítico y la adaptabilidad, habilidades cruciales en un entorno laboral en constante evolución.

Al buscar actualizar el módulo de agrotecnología con temas contemporáneos como la hidroponía, se garantiza que los estudiantes estén a la vanguardia de las prácticas agrícolas más avanzadas y sostenibles. Este enfoque no solo beneficia a los estudiantes a nivel individual al ampliar sus perspectivas y habilidades, sino que también contribuye al desarrollo sostenible del sector agropecuario en el País.

Existen limitaciones en investigaciones previas que aborden la implementación de la hidroponía en el módulo de agrotecnología. Ante esta carencia de estudios existentes y en consonancia con lo mencionado, se

define como problema ¿Cómo potenciar tratamiento de la hidroponía en estudiantes de bachillerato desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Agrotecnología?, con el objetivo de Implementar actividades teórico prácticas de hidroponía en la asignatura de agrotecnología, para la contribución al desarrollo del perfil profesional del bachiller en producción agropecuaria.

Para alcanzarlo, se plantearon objetivos específicos como: a) Analizar los contenidos teóricos y prácticos que actualmente se imparten en la materia de agrotecnología, b) Identificar las oportunidades y potencialidades existentes en la materia de agrotecnología para la inclusión de la hidroponía, c) Implementar actividades teórico prácticas de hidroponía en la asignatura de agrotecnología, d) Validar la propuesta presentada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se empleó un diseño de investigación mixta esta “es una metodología que combina la rigurosidad de los métodos cuantitativos con la profundidad de los métodos cualitativos con el objetivo de obtener una comprensión mas completa y enriquecedora de los fenómenos estudiados”. (Medina, M y José Muñoz, 2023)

En este caso para obtener una comprensión integral del tratamiento didáctico de la hidroponía en la asignatura de agrotecnología. Para analizar los contenidos se revisó el currículo del bachillerato técnico de la figura profesional producción agropecuaria. Este enfoque permitió una exploración en profundidad de las prácticas educativas, así como una evaluación cuantitativa de los resultados obtenidos.

La población objetivo de estudio contó con el total de estudiantes, directivos y docentes, participando en el mismo orden 17, 3 y 3. Además, se contó con una muestra de 17 egresados. Para estos últimos se utilizó un muestreo aleatorio estratificado, considerando diferentes niveles de grado y experiencia docente.

El estudio se procedió en dos etapas, la primera mediante una revisión documental exhaustiva de los planes de estudio, materiales didácticos y recursos educativos relacionados con la hidroponía en la asignatura de agrotecnología, y una segunda etapa donde se realizó un diagnóstico mediante encuestas estructuradas y semiestructuradas a los individuos objetos de estudio, con el fin de obtener percepciones y opiniones sobre el tratamiento didáctico de la hidroponía.

Para la revisión documental, se utilizó una lista de verificación diseñada para evaluar la presencia y calidad de los contenidos relacionados con la hidroponía en los materiales educativos.

En la investigación se prestó especial atención a la consistencia y confiabilidad de los métodos y técnicas aplicadas, centrándose específicamente en el diseño y la implementación de las encuestas como principal instrumento de recolección de datos. Esta “es una técnica valiosa en investigaciones y estudios en diferentes campos. Permite a los investigadores recopilar información de un gran número de personas en un período corto de tiempo, y es una herramienta eficiente y económica”. (Medina M y Wilder Bustamante, 2023, p. 8)

Las encuestas a los estudiantes incluyeron preguntas cerradas sobre su percepción nivel de satisfacción y comprensión del tratamiento didáctico de la hidroponía. Las encuestas a los docentes se enfocaron en la metodología de enseñanza utilizada, los desafíos enfrentados y las sugerencias de mejora para el tratamiento didáctico de la hidroponía. Las encuestas a los egresados se direccionaron a la pertinencia del módulo de agrotecnología con las competencias que deben tener adquiridas, mientras que a los directivos se enfocaron en función de la logística requerida para la puesta en marcha del módulo.

Se diseñaron las encuestas asegurando que las preguntas fueran claras, relevantes y no ambiguas. Durante la implementación de estas, se llevó a cabo una supervisión continua para garantizar que se siguieran los procedimientos establecidos y que se mantuviera la consistencia en la administración de las encuestas. Se realizó un análisis de fiabilidad de las respuestas obtenidas para evaluar la consistencia interna de los datos.

RESULTADOS

Para el análisis de los resultados se comenzó con un resumen de las causas y consecuencias de la no implementación de la hidroponía en el módulo de agrotecnología, donde existen muchas de ellas, pero a continuación se expresan las mas sobresalientes a partir del estudio y las encuestas.

Causas:

- La hidroponía requiere conocimientos específicos sobre nutrientes, sistemas de riego y control ambiental,

lo que puede ser desafiante para docentes que no tienen estos conocimientos.

- Falta de respaldo por parte de la dirección escolar o las autoridades puede afectar la continuidad del tratamiento didáctico.
- La carga académica y la necesidad de cubrir otros contenidos limitan el tiempo que puede estar dedicado a la hidroponía.
- Falta de comprensión o conciencia en los beneficios de la hidroponía lo que puede estar supeditado por falta de información de las personas encargadas de la toma de decisiones en la formación de los currículos.
- Inversión inicial significativa en infraestructura, equipos y capacitación.

Consecuencias

- Los alumnos no adquieren destrezas en el manejo de sistemas hidropónicos, lo que puede ser útil en su futura carrera agropecuaria.
- Bajo incentivo a la agricultura sostenible a la seguridad alimentaria y desarrollo local
- Bajas oportunidades de colaboración entre escuelas, empresas y agricultores locales

A partir de lo anterior se denota que la introducción de la hidroponía en la agrotecnología no debe afectar negativamente la preparación futura de la agricultura, las oportunidades de innovación y la sostenibilidad. Se requiere por lo tanto abordar las causas profundas de la no implementación y encontrar formas de superar las barreras a la adopción de estas tecnologías de mejoramiento moderna y prometedora.

Resultados de las encuestas realizadas

De acuerdo con los datos obtenidos de la primera pregunta, se puede constatar que existe un mayor porcentaje de contenidos impartidos entre los dos ambientes de aprendizaje, con un 49.2% por encima del realizado en campo. Esto sugiere que la mayoría de las estudiantes consideran que los contenidos de los módulos formativos se enseñan de una forma teórica práctica en un entorno real lo que es más beneficioso en su desarrollo profesional. Dentro de todos los módulos el de Agrotecnología, sin embargo, si se desarrolla en un 100% de forma teórico práctico, lo que es beneficioso en su enseñanza aprendizaje de los temas tratados.

¿Estaban relacionadas con la satisfacción de si los contenidos teóricos y prácticos actuales en la asignatura de agrotecnología son suficientes para comprender los principios fundamentales de la disciplina?

Como resultado se observa que un 61.75% se encuentra entre acuerdo y totalmente de acuerdo en cuanto a los contenidos teóricos. Ello denota una satisfacción con este elemento, teniendo en cuenta que el valor está por encima del 50%. Este resultado indica que los estudiantes y los egresados coinciden que los contenidos teóricos de la agrotecnología son suficientes para comprender los principios básicos de la disciplina. En cuanto a los prácticos el 100% se encuentra con una satisfacción de la forma en que son impartidos (Tabla 1).

Esto quiere decir tanto los estudiantes como los graduados presentaron una percepción mayoritariamente favorable respecto a la posibilidad de aplicar en la práctica los contenidos prácticos enseñados en la disciplina de agrotecnología en condiciones reales en el campo agropecuario. Esto sugiere la efectividad del enfoque pedagógico aplicado y la pertinencia de los conocimientos obtenidos durante su educación.

Tabla 1 Nivel de satisfacción en la impartición de los contenidos tanto teóricos como prácticos

	Contenidos teóricos			Contenidos prácticos		
	Estudiantes	Egresados	%	Estudiantes	Egresados	%
Muy de acuerdo	4	6	29,4	9	7	47,0
De acuerdo	11	11	32,35	8	10	52,9
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	-	2,9	-	-	-
Desacuerdo	1	-	2,9	-	-	-
Muy en desacuerdo	0	-	0	-	-	-
Total	17	17	100	17	17	100

Otra de las preguntas consistía en saber si la materia de agrotecnología aborda adecuadamente los avances más recientes y las prácticas innovadoras en el campo agropecuario. EL porciento de abstención es bajo solo con un 2.9%, por lo que un 97.1% se encuentra entre los parámetros de muy de acuerdo y de acuerdo.

Estos resultados indican que tanto los estudiantes actuales como los exalumnos consideran que la materia agrotecnología les proporciona una educación adecuada y actual sobre los últimos avances y prácticas innovadoras. en la agricultura y ganadería.

Para la pregunta ¿Opinas que la materia de agrotecnología aborda adecuadamente los avances más recientes y las prácticas innovadoras en el campo agropecuario?, el 91.1% afirma que existe una actualización, lo que hace que los estudiantes salgan con habilidades en las herramientas a utilizar. Estos resultados muestran que tanto los estudiantes actuales como los graduados tienen una visión generalmente positiva de cómo el tema de la agrotecnología cubre prácticas nuevas e innovadoras en la agricultura.

A pesar de lo anterior el 97% afirma que se requiere incorporados temas específicos en los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura de agrotecnología para mejorar tu preparación en producción agropecuaria, hay un consenso entre estudiantes y egresados que opinan que es necesario e importante la inclusión de temas específicos dentro del módulo con el fin de estar más preparados.

Tanto estudiantes como egresados consideran de gran valor en su proceso de enseñanza aprendizaje la inclusión de la hidroponía para estar a la vanguardia de las últimas técnicas del sector agropecuario (Tabla 2).

Tabla 2 ¿Crees que la inclusión de prácticas de hidroponía en la materia de agrotecnología podría enriquecer tu experiencia de aprendizaje y prepararte mejor para enfrentar desafíos en el sector agropecuario?

	Estudiantes	Egresados	%
Muy de acuerdo	6	6	35,2
De acuerdo	10	11	61,7
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	1	-	2,9
Desacuerdo	0	-	-
Muy en desacuerdo	0	-	-
Total	17	17	

En base a la siguiente pregunta aplicada a los estudiantes de segundo de bachillerato y egresados del Colegio de Bachillerato Macará se observa que los estudiantes: 8 (47.1%) muy de acuerdo, 6 (35.3 %) de acuerdo, 3 (17.6%) ni en acuerdo ni en desacuerdo: de los egresados 10 (58.8%) de acuerdo, 4 (23.5 %) muy de acuerdo, 3 (17.6%) ni en acuerdo ni en desacuerdo, esto denota que los dos grupos lo ven como una oportunidad de aprender nuevas técnicas innovadoras como la hidroponía en el módulo de agrotecnología

En base a la pregunta aplicada ¿Encuentras que la asignatura actualmente destaca las potencialidades de métodos agrícolas avanzados, incluyendo la hidroponía? a los estudiantes de segundo de bachillerato y egresados del Colegio de Bachillerato Macará se observa que los estudiantes: 5 (29.4%) muy de acuerdo, 10 (58.8 %) de acuerdo, 2 (11.8%) ni en acuerdo ni en desacuerdo: de los egresados 12 (70.6%) de acuerdo, 5 (29.4 %) muy de acuerdo, esto quiere decir que encuestados están de acuerdo en las potencialidades que ofrece la asignatura en la inclusión de nuevos temas además de la hidroponía aunque un mayor aprecio lo mostro los egresados esto posiblemente debido a su experiencia luego de culminar sus estudios.

Otro de los tópicos tratados fue la relación entre las áreas específicas en la materia de agrotecnología con los beneficios de la inclusión de la hidroponía. En este sentido el 91.1% plantea estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en la necesidad de incluir a la hidroponía en el módulo formativo de agrotecnología. Sólo un 5.8% se abstiene, mientras que ninguno plantea estar en desacuerdo. Por consiguiente, esa inclusión traería, según los encuestados la necesidad de explorar más oportunidades para la integración de la hidroponía en la asignatura de agrotecnología. Los encuestados están a favor de estudiar nuevas técnicas que mejoren su preparación para su vida profesional, por lo que estudiar la hidroponía es una oportunidad.

Otra de las preguntas planteadas a los estudiantes fue sobre la inclusión de la hidroponía y si esta te prepara para los desafíos en el ámbito agropecuario. El resultado fue de 94% que refiere esta de acuerdo o muy de acuerdo esto quiere decir que la inclusión de la hidroponía ofrece la oportunidad de mejorar su preparación como futuro profesional y tener más herramientas para enfrentar los desafíos del sector agropecuario.

Sobre la pregunta ¿Estarías de acuerdo con la implementación de una guía metodológica que sistematice la incorporación de la hidroponía en el módulo de agrotecnología? Los resultados refieren aun un porcentaje mayor tanto en estudiantes como en egresados. Ambos están a favor del uso de una guía metodológica que les permita iniciar e implementar la hidroponía en el módulo de agrotecnología y más adelante en su vida profesional. Solo uno de los encuestados manifestó no estar ni en acuerdo ni en desacuerdo. Lo que representa

que tampoco está totalmente en contra de una implementación de la misma.

Se analizaron otros escenarios como la inclusión de una guía metodológica de la hidroponía como facilitadora en la comprensión los estudiantes. Como respuestas se obtuvo que un 82.4% está de acuerdo en que se implemente la guía específica, ya que permitirá un mejor entendimiento del tema, ello a su vez respalda la idea de que esta guía a utilizar podría mejorar de buena forma la comprensión de los cultivos hidropónicos.

Por otra parte, el 100% de los encuestados le dan una gran importancia a la implementación de la guía en las practicas preprofesionales, donde no solo implementan la parte teórica, sino que ponen de manifiesto las habilidades en la implementación del sistema hidropónico y los cultivos en el mismo. Además, los resultados expresan un interés y necesidad de incluir nuevas temáticas relevantes con el fin de mejorar la preparación del alumnado a miras de su futuro profesional. Se observa un fuerte deseo de conocer y de aprender sobre la hidroponía. Este nuevo tema sugiere que será bien recibida por parte de ellos en mejoras de su aprendizaje en la agropecuaria.

Por su parte, los docentes en un 33,3% indican que los contenidos son impartidos en campo y el restante 66,7% dice que se imparte en campo y en el aula. Esto quiere decir que la mayoría de los encuestados imparten su materia en campo y en el aula, lo que permite una interacción entre la teoría y la práctica. Sin embargo, a través de otra interrogante a los mismos docentes se pudo constatar que el 66,7 % consideran que los contenidos que imparten son suficientes para el módulo de agrotecnología. Aspecto algo contrastante con los resultados anteriormente expresados.

De acuerdo con la pregunta aplicada a los docentes ¿Encuentra que los contenidos prácticos impartidos en la materia de agrotecnología son aplicables y efectivos en el contexto del aprendizaje de los estudiantes? se observa que el 66,7 % dan una respuesta de muy de acuerdo y de acuerdo el 33,3%. Esto quiere decir que la mayoría de los docentes consideran que los contenidos son aplicables y efectivos en el contexto del aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo con la pregunta aplicada a los docentes ¿Opina que la materia de agrotecnología aborda de manera adecuada los avances más recientes y las prácticas innovadoras en el campo agropecuario? se observa que el 33,3 % dan una respuesta de muy de acuerdo, el 33,3 % responden de acuerdo y el 33,3% en desacuerdo. Por lo que podemos concluir que se aborda de una manera adecuada los avances y prácticas de la materia de agrotecnología.

En consecuencia, de las otras preguntas aplicadas a los docentes se denota en un 66,7 % es del criterio que existen áreas específicas en los contenidos teóricos y prácticos que podrían mejorarse o ajustarse para optimizar la enseñanza en agrotecnología. En consecuencia, se puede concluir que se aborda de una manera adecuada los avances y prácticas de la materia de agrotecnología. Los propios docentes de este criterio expresan además que la inclusión de nuevas prácticas o enfoques, como la hidroponía, en la materia de agrotecnología podría enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Es por ello que se puede inferir que los docentes se encuentran de acuerdo que implementar la hidroponía enriquecería su formación profesional.

En un porcentaje igual al anterior los docentes son del criterio que la materia actualmente resalta las oportunidades que podrían surgir con la inclusión de la hidroponía en el plan de estudios. En tal sentido se recogieron varios criterios de lo que justificaba el planteamiento anterior a lo que se resumen en que la inclusión de la hidroponía en el plan de estudios puede abrir diversas oportunidades tanto para los estudiantes como para la comunidad en general, como es el caso de:

Desarrollo de habilidades prácticas: manejo de nutrientes, control del pH y la gestión del agua

Innovación y emprendimiento: los estudiantes pueden aprender a diseñar y construir sistemas hidropónicos eficientes, así como a desarrollar nuevos métodos y tecnologías en este campo. Esto podría llevar a la creación de nuevas empresas y oportunidades comerciales en la agricultura urbana y la producción de alimentos.

Abordaje de los desafíos de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad: permite el cultivo de alimentos en áreas urbanas y en espacios reducidos, utilizando menos agua y sin la necesidad de suelos fértiles. Los estudiantes pueden explorar cómo la hidroponía puede contribuir a la producción de alimentos locales y sostenibles, reduciendo la dependencia de la agricultura tradicional.

Investigación y Desarrollo: La inclusión de la hidroponía en el plan de estudios puede fomentar la investigación y el desarrollo en este campo. Los estudiantes pueden participar en proyectos de investigación

para mejorar los sistemas hidropónicos, desarrollar nuevas variedades de plantas adaptadas a este método de cultivo o explorar cómo la hidroponía puede integrarse con otras tecnologías, como la agricultura vertical o la inteligencia artificial

Educación comunitaria. La hidroponía es una técnica accesible que puede enseñarse y aplicarse en una variedad de entornos, desde escuelas hasta comunidades locales. La inclusión de la hidroponía en el plan de estudios puede brindar oportunidades para la educación comunitaria, permitiendo que las escuelas trabajen con organizaciones locales, jardines comunitarios o proyectos de agricultura urbana para promover la conciencia sobre la producción de alimentos y la sostenibilidad.

De acuerdo a la pregunta aplicada a los docentes ¿Cree que la inclusión de la hidroponía en la materia de agrotecnología podría contribuir al desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos en los estudiantes? se observa que el 66,7 % dan una respuesta de muy de acuerdo, el 33,3 % responden de acuerdo. Por lo que se puede concluir que los docentes son del criterio que la hidroponía contribuye en el desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos en los estudiantes.

Luego de resumir e interpretar las encuestas realizadas se confeccionó una matriz FODA para determinar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que contribuyen a la confección e implementación de la guía metodológica.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Se cuenta con los escenarios donde los estudiantes pueden aplicar las prácticas en agrotecnología.</p> <p>La buena predisposición de las autoridades para la implementación de nuevos proyectos.</p> <p>La institución cuenta con docentes técnicos especializados para enseñar la hidroponía.</p> <p>Disposición financiera de padres de familia para los proyectos hidropónicas.</p> <p>Promoción de la innovación La inclusión de la hidroponía en el plan de estudios puede promover la innovación en la enseñanza agropecuaria, preparando a los estudiantes para adoptar técnicas agrícolas modernas y sostenibles.</p> <p>Desarrollo de habilidades técnicas ya que la hidroponía ofrece la oportunidad de desarrollar habilidades técnicas específicas, como el manejo de nutrientes y el control del ambiente de crecimiento, que son cada vez más demandadas en la industria agrícola.</p>	<p>La innovación dentro de la materia de agrotecnología con nuevos contenidos.</p> <p>La aplicación de la hidroponía fomenta la investigación en los estudiantes.</p> <p>La aplicación de la hidroponía brinda herramientas prácticas para la producción de alimentos sin la necesidad de grandes extensiones de terreno.</p> <p>Mejora las condiciones de la oferta académica para beneficio de nuevos estudiantes.</p> <p>Mejora de la sostenibilidad con la reducción del consumo de agua y uso de agroquímicos, lo que podría ser una oportunidad para enseñar prácticas agrícolas más sostenibles.</p> <p>Diversificación de la producción con la inclusión de la hidroponía en el plan de estudios, ya que puede permitir a los agricultores diversificar su producción, cultivando una mayor variedad de cultivos en entornos controlados y optimizados para el crecimiento de las plantas.</p>	<p>Resistencia cultural hacia prácticas agrícolas modernas</p> <p>Baja conciencia sobre la importancia de la hidroponía.</p> <p>Restricciones en cuanto al tiempo escolar para implementar la enseñanza de la hidroponía.</p> <p>Carencia de materiales didácticos actualizados.</p> <p>La adquisición de equipos y suministros.</p> <p>Ausencia de programas de capacitación continua.</p> <p>Falta de conocimientos previos que demuestren tanto en docentes como en estudiantes una falta de conocimientos previos sobre la hidroponía.</p> <p>Necesidad de inversión inicial en infraestructura y equipos lo que puede ser de una barrera para la institución.</p>	<p>Resistencia al cambio en la metodología de enseñanza ya que algunos profesores o administradores podrían resistirse a la inclusión de la hidroponía en el plan de estudios debido a la tradición arraigada en la enseñanza de métodos agrícolas convencionales</p> <p>Competencias con métodos tradicionales.</p> <p>Desactualización del bachillerato técnico en agropecuaria.</p> <p>Desinterés de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.</p> <p>Tiempo de enseñanza insuficiente</p> <p>Rotación continua de los docentes lo que conlleva a falta de empoderamiento de los contenidos de hidroponía.</p> <p>Volatilidad en los precios de insumos hidropónicos.</p>

En resumen, el análisis DAFO “una herramienta clave para hacer una evaluación pormenorizada de la situación actual de una organización o persona sobre la base de sus oportunidades o fortalezas y en las oportunidades o amenazas que ofrece su entorno” (Sánchez, 2020, p.11)

Sugiere que, si bien existen desafíos y amenazas asociadas con la inclusión de la hidroponía en la enseñanza agropecuaria, también hay fortalezas y oportunidades que pueden aprovecharse para promover la innovación, el desarrollo de habilidades técnicas y la mejora de la sostenibilidad en la agricultura.

Luego de revisado los resultados diagnósticos se proponen actividades teórico prácticas de hidroponía en la asignatura de agrotecnología, para la contribución al desarrollo del perfil profesional del bachiller en producción agropecuaria, se destacan entre ellas:

1. Implementación, por parte de la entidad educativa de la hidroponía la adquisición de todos los materiales e instrumentos necesarios para la construcción, mantenimiento de la infraestructura con el fin de tener en óptimas condiciones para su uso.
2. Dotar de recursos didácticos como son guías, módulos donde los estudiantes puedan observar el paso a paso para armar un sistema hidropónico y el mantenimiento que se debe llevar.
3. Promover las capacitaciones continuas de los docentes que llevan la materia de agrotecnología con el fin de actualizarse en el desarrollo de la hidroponía.
4. Enseñar en las actividades académicas lo concerniente a la implementación, mantenimiento y cuidados de un sistema hidropónico a los estudiantes que reciben el módulo de agrotecnología.
5. La colaboración de los estudiantes al desarrollar el tema de la hidroponía investigar, estudiar y ayudar al cuidado del sistema.
6. Mantener el tratamiento didáctico de la hidroponía en el currículo con la finalidad que los estudiantes de agrotecnología la desarrollen.

DISCUSIÓN

Luego de conformar la propuesta y socializarla mediante talleres, se aplicó una encuesta para evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes y docentes para lo cual se implementó la técnica de IADOV. Esta técnica constituye una vía indirecta para el estudio de la satisfacción, ya que los criterios que se utilizan se fundamentan en las relaciones que se establecen entre tres preguntas cerradas que se intercalan dentro de un cuestionario y cuya relación el sujeto desconoce. Estas tres preguntas se relacionan a través de lo que se denomina el "Cuadro Lógico de ladov".

Las preguntas abiertas demostraron que se requiere de la construcción de la hidroponía y la aplicación de los nutrientes, así como la necesidad de esa guía completa donde se hable de los materiales, herramientas e insumos además de los pasos para la construcción del sistema y el mantenimiento que este de tener para su correcto funcionamiento, así como de fórmulas de fertilización. Los resultados en general fueron excelentes con un índice de satisfacción grupal de 0,96.

CONCLUSIONES

La inclusión de la hidroponía en el plan de estudios puede ofrecer una amplia gama de oportunidades, desde el desarrollo de habilidades prácticas hasta la promoción de la innovación, la sostenibilidad y la educación comunitaria. Existe una aceptación mayoritaria por parte de los docentes en la implementación de una guía metodológica que sistematice la incorporación efectiva de la hidroponía en el módulo de agrotecnología. Los contenidos prácticos impartidos en la materia de agrotecnología reflejan eficazmente las demandas y avances actuales en el campo agropecuario, por lo que implementar nuevas técnicas estarían acorde a las exigencias actuales.

La implementación de actividades teórico prácticas desde la asignatura de agrotecnología del bachillerato técnico agropecuario para la hidroponía sería beneficiosa para optimizar las prácticas docentes que, por consiguiente, mejora la comprensión de los estudiantes en el módulo de agrotecnología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). Ley Orgánica Reformativa de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). Ecuador. Registro oficial 434, del lunes 19 de abril de 2021. <https://educacion.gob.ec>

Ayora León, D. (2024). Plan de vinculación del bachillerato técnico con la agroindustria, para fortalecer la figura profesional de producción agropecuaria. *Revista Alfa*, 6(3), 6–22.

Ingar-de la Cruz, L. (2023). Guía técnica de cultivos hidropónicos. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). www.gob.pe/inia

Leones-Zambrano, L. F. y Campoverde-Moscol, A. (2024). El bachillerato técnico en Producción Agropecuaria y su incidencia en la demanda laboral en la ciudad de Pedernales. *Journal Scientific MQRInvestigar*, 8(2), 3020-3032.

Medina M., D. H., & José Muñoz, D. O. (2023). Método Mixto de Investigación Cuantitativo y Cualitativo. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>

Medina, M, R. R., & Wilder Bustamante, R. L. (febrero de 2023). Metodología de la Investigación. Técnicas e instrumentos de Investigación. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología. <http://coralito.umar.mx:8383/jspui/handle/123456789/1539>

Oviedo Rodríguez, J., & González González, M. (2016). Formación y desarrollo de habilidades técnicas en el bachillerato técnico. *Didáctica y Educación*, 7(3), 245-258. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6651448>

Sarco-Camba, L. G., Barragán-Llanos, I. M., García-Hevia, S. & Reigosa-Lara, A. (2024). Evaluación de los módulos formativos de segundo año de bachillerato técnico, producción agropecuaria. *Atenas*, (62), e10217, 1-14.

Tomaselli, A. (2018). La educación técnica en Ecuador. CEPAL- Serie Políticas Sociales, 227(1), 1-47. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43219/1/S1701267_es.pdf

Valencia, M. (2023). Guía definitiva para el cultivo hidropónico: Los 7 puntos clave para emprender tu proyecto

Zárate Aquino, M. (2015). Manual de Hidroponía. Ciudad Universitaria, México.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Quim. Johanna Estefanía Sambachi Chacón, Ing. Diego Fabricio Albán Rodríguez, MSc. Alejandro Reigosa Lara y PhD Segress García Hevia: Proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.