



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración

Maestría en Administración Área terminal Alta Dirección

“Administración del Living Lab: Estudio de Caso del Invernadero COBAQ 9”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Administración

Presenta:

Ana Gloria Ramos Ruiz

Dirigido por:

Dr. José Fernando Vasco Leal

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Julio de 2025

México

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría en Administración

“Administración del Living Lab: Estudio de Caso del Invernadero COBAQ 9”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestro en Administración con Área terminal en Alta Dirección

Presenta:

Ana Gloria Ramos Ruiz

Dirigido por:

Dr. José Fernando Vasco Leal

Co-dirigido por:

Nombre Completo del Co-Director del Trabajo.

Dr. José Fernando Vasco Leal
Presidente
Dr. Humberto Banda Ortiz
Secretario
Dra. Elia Socorro Díaz Nieto
Vocal
Mtra. Sandra G. Morales Olivas
Suplente
Mtro. Alfonso G. Nieto Irigoyen
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Abril 2025

México

RESUMEN

Introducción: La presente investigación tiene como objetivo principal diseñar una propuesta de gestión administrativa para el Living Lab para el invernadero del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, con el propósito de integrar proyectos educativos en el marco del Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC). El estudio parte del reconocimiento del valor pedagógico y comunitario del invernadero como un espacio para el aprendizaje transversal, la sustentabilidad y la vinculación con el entorno, pero también identifica la ausencia de una estructura formal que articule las funciones administrativas, pedagógicas y organizativas del mismo. **Material y Método** La metodología empleada fue de tipo aplicada, con enfoque mixto. Se desarrolló una investigación documental, descriptiva y exploratoria, complementada con trabajo de campo. Los instrumentos utilizados incluyeron un cuestionario tipo Likert dirigido a docentes y personal directivo, una guía de observación estructurada, así como un análisis FODA y CAME. Las dimensiones que se analizaron fueron la percepción sobre el uso académico, la organización interna, la participación institucional y la articulación curricular del Living Lab. **Resultados** Se observó una valoración positiva del invernadero como recurso educativo (81.3 %), también se identifican debilidades en la gestión, tales como la falta de planificación, roles poco definidos y escasa articulación formal. A partir del diagnóstico, se diseñó una propuesta con acciones, responsables asignados, orientada a garantizar la sostenibilidad y funcionalidad del Living Lab a largo plazo. **Conclusiones** Se concluye que, al establecer una estructura administrativa y mecanismos sistemáticos de planeación, seguimiento y participación docente-comunitaria, el Living Lab puede consolidarse como eje integrador del currículo escolar y como una plataforma de innovación educativa y ambiental.

Palabras clave: gestión administrativa, innovación educativa, invernadero escolar, PAEC, proyectos educativos.

ABSTRACT

Introduction: The main objective of this research is to design an administrative management proposal for the Living Lab greenhouse at COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, with the purpose of integrating educational projects within the framework of the Aula, Escuela y Comunidad Program (PAEC). The study is based on the recognition of the pedagogical and community value of the greenhouse as a space for transversal learning, sustainability, and local engagement, while also identifying the absence of a formal structure that articulates its administrative, pedagogical, and organizational functions. **Materials and Methods:** The methodology used was applied in nature, with a mixed-methods approach. Documentary, descriptive, and exploratory research was carried out, complemented by fieldwork. Instruments included a Likert-type questionnaire for teachers and administrative staff, a structured observation guide, and a FODA and CAME analysis. The dimensions analyzed were academic use perception, internal organization, institutional participation, and curricular articulation of the Living Lab. **Results:** A positive perception of the greenhouse as an educational resource was observed (81.3%), but management weaknesses were also identified, such as lack of planning, undefined roles, and limited formal integration. Based on the diagnostic process, a proposal was developed that includes concrete actions, assigned responsibilities, to ensure the long-term sustainability and functionality of the Living Lab. **Conclusions:** It is concluded that establishing a formal administrative structure and systematic mechanisms for planning, monitoring, and teacher-community participation makes it possible to consolidate the Living Lab as a curricular axis and as a living platform for educational and environmental innovation.

Key words: administrative management, educational innovation, educational projects, PAEC, school greenhouse.

DEDICATORIAS

Agradezco profundamente a Dios por darme la fortaleza, salud y sabiduría para seguir adelante y culminar este proyecto.

Es para mí una gran satisfacción dedicar esta tesis a todos mis alumnos, compañeros de trabajo y padres de familia, quienes, desde sus diferentes trincheras, participaron de manera activa y comprometida en cada etapa de este proyecto. Su esfuerzo y dedicación en el trabajo realizado en el invernadero fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

Este logro no es solo personal, sino colectivo, y estoy segura de que sus frutos beneficiarán a toda la comunidad estudiantil actual y futura, trascendiendo las aulas y permeando positivamente en sus comunidades. Confío en que este proyecto sea la brecha que nos permita seguir construyendo un trabajo colaborativo entre la comunidad académica, estudiantil y social, generando un impacto real a corto y largo plazo.

A mi querida familia, con todo mi amor y gratitud.

Gracias por ser mi fuerza en los momentos difíciles, por su apoyo incondicional, por creer en mí cuando las fuerzas flaqueaban y por acompañarme en cada paso de este camino. Su paciencia, comprensión y aliento constante han sido el pilar fundamental para la culminación de este logro.

Esta tesis es también suya, porque sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento a mi Director de tesis Dr. José Fernando Vasco Leal gracias por compartir sus conocimientos, por orientarme con profesionalismo y dedicación a lo largo de este camino académico.

Agradezco al Secretario Dr. Humberto Banda Ortiz, Dra. Elia Socorro Díaz Nieto, Mtra. Sandra Guadalupe Morales Olivas, Mtro. Alfonso Germán Nieto Irigoyen por su colaboración y acompañamiento que forman parte fundamental en este proceso.

Agradezco al Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro Plantel 9 Santa Rosa Jauregui encabezada por la Directora Mtra. Haydee Piña De Jesús quien creyó en este proyecto para trabajar en equipo y en comunidad logramos grandes cosas.

A la Secretaria de Desarrollo Rural y Agropecuario del Municipio de Querétaro encabezado por Dr. Luis Muñoz quien con su acompañamiento, guía y asesoramiento fue esencial gracias infinitas.

A la Campaña ¡Titúlate Ya! 2025 de la Facultad de Contaduría y Administración quienes, sin su guía, apoyo, seguimiento me permitieron que este proceso fuera eficiente y eficaz para que pueda concluir una etapa que por muchos años era inalcanzable.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
DEDICATORIAS	3
AGRADECIMIENTOS	4
ÍNDICE	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2. Justificación de la Investigación	6
1.3 Pregunta de investigación.....	7
1.4 Objetivo general.....	8
1.5 Hipótesis:	9
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1 Antecedentes	10
2.2 Generalidades del tema	19
3. METODOLOGÍA	34
3.1 Metodología de la investigación	34
3.2 Diseño de la investigación.....	34
3.3 Instrumentos a trabajar	34
3.4 Población.....	37
3.5 Muestra: Subconjunto de la población.....	¡Error! Marcador no definido.
4. RESULTADOS	41
4.1 Análisis FODA del Living Lab – COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui	45
CONCLUSIONES	57
a) Se cumple la hipótesis (sí, no, porqué)	57
b) Responde a los objetivos/pregunta de investigación (sí, no, porqué)	57
REFERENCIAS.....	59
ANEXOS	64
ANEXO A: Siglas y Abreviaturas	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Nombre de la tabla	Página
Tabla 1	Resultados del cuestionario aplicado a profesores	35
Tabla 2	Resultados de la guía de observación	38
Tabla 3	Análisis FODA	40
Tabla 4	Análisis CAME del Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui	42
Tabla 5	Cronograma de implementación de acciones CAME (Agosto– Diciembre 2025, por quincenas)	44

1. INTRODUCCIÓN

La gestión educativa ha cambiado en la actualidad hacia enfoques más integrales, participativos y sostenibles, sobre todo en los niveles de educación media superior, ya que en estos niveles los espacios de aprendizaje se extienden más allá del aula tradicional. Partiendo de esto, el invernadero del Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, Plantel 9 Santa Rosa Jáuregui, es una oportunidad de gran valor para lograr vincular la enseñanza con la práctica y responder a los desafíos ambientales, comunitarios y pedagógicos del plantel. Este trabajo se enfoca en diseñar una propuesta de gestión administrativa para el Living Lab de dicho invernadero, para cumplir con el objetivo de fortalecer su uso como recurso educativo en el marco del Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC).

La necesidad de plantear esta propuesta surge como resultado de un diagnóstico institucional en el que se pudo dar cuenta de la falta de una estructura formal que articule las funciones pedagógicas, organizativas y administrativas del Living Lab. Habiendo en el entorno del plantel problemas ambientales, desconexión educativa y fragmentación curricular que afectan el desarrollo integral del alumnado, es necesario que se implementen los modelos de gestión adecuados con los cuales se pueda promover el trabajo transversal, el compromiso social y la sostenibilidad. A través del análisis de los datos obtenidos y proporcionados por docentes, directivos y alumnos, se detectó una valoración positiva del espacio, pero también algunas debilidades que dificultan que el Living Lab pueda desarrollar su máximo potencial.

Se revisan estudios recientes sobre Living Labs educativos y agroecológicos, como por ejemplo los desarrollados en Colombia (Montenegro et al., 2024), España (Colina y Martínez, 2023) y Estados Unidos (Gardezi et al., 2024), en los cuales se demuestra que estos entornos pueden ser espacios altamente efectivos para la innovación social, la inclusión comunitaria y el desarrollo de competencias. En México, y cercanos al plantel 9 del COBAQ está la experiencia del Plantel 10 del COBAQ (Olvera, 2024) y las propuestas multidisciplinarias de universidades

tecnológicas (Nevárez et al., 2015), también sirven como referentes clave para sustentar la propuesta desarrollada en este trabajo. Para la revisión bibliográfica se consideraron estudios publicados en los últimos 10 años, con especial atención a investigaciones entre 2020 y 2024.

Esta investigación nace por la convicción que tengo de que la escuela debe ser un elemento que de pie a que exista la transformación social y debe ir más allá de ser solo un espacio de instrucción y con esto en mente. Se considera que el invernadero escolar, como Living Lab, precisamente puede responder a esta necesidad y ser un aula viva donde se combinen ciencia, comunidad, sustentabilidad e identidad local.

Finalmente, agradezco profundamente al Programa Titúlate de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro por brindar el acompañamiento necesario para concluir este proceso de titulación ya que, sin este apoyo, este trabajo no habría sido posible.

1.1 Planteamiento del Problema

Gracias al uso de un invernadero hidropónico que fue donado hace más de 30 años por el DIF (Desarrollo Integral de la Familia) en el Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, Plantel 9 Santa Rosa Jáuregui, hay un antecedente de vinculación entre la práctica agrícola y la formación educativa, pues este espacio ha servido para que muchas generaciones de estudiantes adquieran experiencias y conocimientos prácticos sobre el cultivo de hortalizas, a la vez que cumplen con su servicio social. Sin embargo, debido a la pandemia por COVID-19, hubo un deterioro en la infraestructura del invernadero, lo que orilló a que se renovara para el año 2023 a través de gestión institucional y por el apoyo de actores externos, así como de la comunidad.

Figura 1.

Estado del invernadero antes de su renovación



En la actualidad, el plantel ya tiene una infraestructura nueva y maneja diferentes cultivos, como es el caso del nopal, la sábila, la lavanda, el romero, la fresa, el betabel, la calabaza, la linaza y el girasol, así como otros tipos de cultivo, los cuales son una gran oportunidad, pues sirven como base para el desarrollo de productos que se derivan de estos, como es el ejemplo de jabones, cremas,

alimentos tradicionales, así como productos cosméticos, que al mismo tiempo son integrados en proyectos de emprendimiento sustentable y aprendizaje transversal.

Figura 2.

Algunos productos hechos con cultivos del invernadero



A pesar de su utilidad y gran potencial, el Living Lab no tiene al momento una propuesta formal de gestión administrativa con la cual se garantice su uso sistemático dentro de los procesos educativos, así como dentro de la articulación interdisciplinaria entre asignaturas, ni la sustentabilidad del propio invernadero a largo plazo; es por ello que, al tener esta carencia, hay una desconexión entre el potencial mencionado que tiene este espacio y la aplicación efectiva de los programas institucionales del PAEC.

Justo hay un reto ambiental debido a la ubicación geográfica del plantel, ya que la zona en la que se encuentra hay poca lluvia y, por ende, hay retos a afrontar en cuanto a la sostenibilidad del invernadero, pues, aunque ya se trabaja en un proyecto donde se capta agua de lluvia, esta estrategia aún no está consolidada plenamente como parte de una política interna dentro del plantel.

Es por eso que, debido a estas problemáticas mencionadas, es necesario que se realice una propuesta de gestión administrativa para el Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, con la cual, además de organizar y administrar adecuadamente los recursos físicos y humanos que se involucran, también se pueda vincular el espacio con los proyectos académicos para asegurar su

pertinencia pedagógica y garantizar que el uso del invernadero sea viable a largo plazo en el contexto ambiental; además, es necesario que esta propuesta esté delimitada por los principios del PAEC y que responda de manera específica a las necesidades que tiene el plantel.

Figura 3.

Instalaciones del invernadero



1.2. Justificación de la Investigación

El Living Lab del invernadero del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, inició gracias a una iniciativa con gran capacidad para transformar su contexto local, tanto dentro de la institución como en su entorno. Desde el punto de vista directivo, es una gran oportunidad para implementar un modelo de gestión que sea sostenible y que esté alineado con los principios de organización escolar moderna, a la vez de ser innovador.

Es por ello que, a nivel institucional, la realización de este proyecto permite que se fortalezca la planeación estratégica, pues se optimiza el uso de los recursos ya existentes y se generan los procedimientos claros para la coordinación entre las distintas áreas académicas, administrativas y comunitarias. Cuando esta propuesta de gestión administrativa para el Living Lab quede consolidada, las actividades que se realizan dentro de él se podrán integrar con el plan escolar y, con ello, se podrá asegurar su continuidad, al mismo tiempo que se proyecta una imagen de eficiencia y de compromiso social.

En el ámbito comunitario, este proyecto es parte de una historia de participación intergeneracional del plantel, pues hay padres de familia en la actualidad que fueron exalumnos y que han visto el impacto que ha tenido el invernadero a través de las décadas anteriores, y con ello es una oportunidad para reconstruir el tejido social a través de la escuela. También, con el diseño de esta propuesta, se busca promover la producción de alimentos, productos naturales, así como de saberes tradicionales, pues así se puede establecer un nexo entre los fundamentos técnicos y la identidad local, haciendo que el invernadero del plantel sea un punto de actividad para el desarrollo regional.

La justificación desde el punto de vista pedagógico se encuentra en la búsqueda de integrarlo en un enfoque transversal, pues con el diseño de esta propuesta, las diversas asignaturas podrán conectar los diversos conocimientos abordados con actividades reales abordadas en la práctica. El hecho de trabajar con productos agrícolas, cálculos, análisis de agua, comercialización y procesos de

transformación dentro del Living Lab lo vuelve una herramienta didáctica importante, que está orientada para la formación de competencias para la vida y el trabajo de los alumnos.

Por último, desde la perspectiva de la administración y de la alta dirección, el desarrollo de este trabajo y de esta propuesta es necesaria para garantizar la escalabilidad y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, ya que, al existir una estructura formal, quedarán establecidos los roles entre los profesores, para que las actividades de producción y de seguimiento de resultados se les pueda dar seguimiento.

1.3 Pregunta de investigación

¿De qué manera el diseño de una propuesta de gestión administrativa adecuada para el Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui puede facilitar la integración eficaz de los proyectos educativos en el marco del Programa Aula, Escuela y Comunidad PAEC?

1.4 Objetivo general

Diseñar una propuesta de gestión administrativa para el Living Lab del invernadero del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, orientada a promover la integración de proyectos educativos dentro del marco del Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC)

Objetivos específicos

- Aplicar una encuesta dirigida a la comunidad educativa del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui para identificar necesidades, percepciones y expectativas respecto al funcionamiento y gestión del Living Lab.
- Elaborar un diagnóstico situacional mediante un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) que permita evaluar el contexto interno y externo del Living Lab en relación con la integración de proyectos educativos bajo el Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC).
- Realizar un análisis CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) basado en los resultados del FODA para definir estrategias específicas que fortalezcan la gestión administrativa y la integración de proyectos educativos en el Living Lab.
- Diseñar una propuesta de gestión administrativa para el Living Lab, fundamentada en los diagnósticos y análisis previos, orientada a promover la integración efectiva y sostenible de proyectos educativos dentro del marco del PAEC.

1.5 Hipótesis:

Aunque esta investigación se trata de un estudio de carácter propositivo y aplicado, orientado al diseño de una propuesta de gestión administrativa para el *Living Lab* del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, y no de una investigación hipotético-deductiva, por lo que una hipótesis formal no es requerida, se toma el siguiente planteamiento como guía que orienta el desarrollo del proyecto:

“Si se diseña una propuesta de gestión administrativa adecuada para el Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, entonces será posible integrar eficazmente los proyectos educativos en el marco del PAEC, fortaleciendo la articulación institucional y el aprovechamiento del espacio como recurso estratégico para el aprendizaje y la vinculación comunitaria.”

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Historia del Invernadero del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui

El invernadero hidropónico del COBAQ 9, Plantel Santa Rosa Jáuregui, fue donado en sus inicios por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) con el objetivo de fomentar el aprendizaje práctico en los estudiantes. Durante sus primeros años, este invernadero fue supervisado por el profesor Humberto Alvarado, quien, en varias generaciones, se encargaba de enseñar a los alumnos sobre el cultivo de hortalizas como tomate y acelga, y combinaba la formación técnica con la liberación del servicio social de los estudiantes.

Debido al paso del tiempo, pero sobre todo por el impacto que tuvo la pandemia por COVID-19, la estructura original de este invernadero se deterioró. Su armazón comenzó a oxidarse y hubo fugas en el sistema de riego. Además, la ubicación cercana a las aguas residuales limitó su uso, generando condiciones desfavorables para el cultivo y también para la seguridad de las actividades que ahí realizaban los alumnos. Sin embargo, la memoria colectiva de varias generaciones mantenía vivo el valor que tenía el invernadero como una herramienta de aprendizaje y por su impacto comunitario.

Para el año 2023, con la batuta de la C.P. Ana Gloria Ramos Ruiz, el proyecto recibió un nuevo impulso, pues se gestionaron apoyos institucionales (el respaldo de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Querétaro y la colaboración del Centro de Innovación de Agricultura Sostenible en Pequeña Escala, A.C., dirigido por Gabriela Lucas). Con estas alianzas realizadas, se logró la renovación total del invernadero, quedando esta vez en una nueva ubicación, recomendada técnicamente gracias al acceso al sol, al suelo fértil y a la seguridad estructural.

Figura 4.

Instalaciones del invernadero después de la renovación



Este nuevo invernadero, además de haber mejorado en la infraestructura, también llegó con una nueva definición de objetivos, pues en el enfoque que se tiene actualmente se pretende que los estudiantes, además de aprender sobre la agricultura, también desarrollen innovación en productos a partir de cultivos sustentables. La visión que se tiene es que el invernadero funcione como un modelo económico replicable en los hogares y las comunidades de los estudiantes, para que así se puedan convertir en generadores de alimentos, materias primas y soluciones naturales a las problemáticas comunes del ámbito de la salud, y que permanezca y siga siendo relevante para las futuras generaciones.

Figura 5.

Exterior del invernadero después de la renovación



a) *Proyecto transversal Aula-Escuela-Comunidad: Huertos comunitarios.*
Caso: Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, Plantel 10.

En el 2024, en el Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, Plantel 10, que se ubica en San Pedro Ahuacatlán, San Juan del Río, se realizó un proyecto que se denominó Proyecto Transversal Aula-Escuela-Comunidad: Huertos Comunitarios, el cual fue desarrollado por la profesora Gabriela Olvera Landeros y tenía como objetivo integrar de manera pedagógica la estrategia del PAEC a través de la creación de huertos escolares donde se utilizaran hortalizas. Además, se buscaba propiciar aprendizajes contextualizados en el cuidado ambiental, la integración social y los estilos de vida saludables (Olvera, 2024).

Este proyecto se realizó debido a que se detectaron algunas problemáticas mediante un diagnóstico institucional. Entre estas problemáticas se enlistaron la falta de integración entre estudiantes, los malos hábitos alimenticios y un escaso vínculo entre los alumnos y el medio ambiente. Es por eso que, bajo estas premisas, el huerto comunitario se planteó como una respuesta para promover el trabajo colaborativo, el sentido de pertenencia, a la vez que se abordaba la transversalidad curricular y la participación de toda la comunidad educativa. Olvera (2024) menciona que este proyecto se encontraba en línea con los principios establecidos por la Nueva Escuela Mexicana.

Desde la etapa de su diseño, el proyecto se concibió como una experiencia multidisciplinaria en la que todas las academias del plantel debían estar involucradas, incluyendo las paraescolares, ciencias experimentales, lenguas, matemáticas, ciencias sociales e informática. Para esto, cada uno de los grupos estuvo conformado por equipos de 7 a 8 estudiantes, los cuales eran responsables de los cultivos en cajas de plástico o madera. También debían entregar reportes con información botánica, nutricional, bitácoras, resultados en tablas y gráficas, así como productos vinculados con cinco asignaturas, para poder lograr la transversalidad.

Como parte de los resultados, Olvera (2024) menciona que, además de los conocimientos logrados en la cuestión agrícola o ambiental, también se desarrollaron habilidades blandas, pues se observó una mejor colaboración, mayor capacidad de resolución de problemas, organización y conciencia social. En las cifras se menciona que fueron establecidos 77 huertos y se generaron productos de evaluación y evidencias por equipo, con los cuales los estudiantes pudieron reflexionar acerca de los desafíos a los que se enfrentaron y cómo podrían usar el conocimiento obtenido en este proyecto en su vida cotidiana, con lo cual el proyecto de los huertos escolares funcionaba como un aula viva.

Este antecedente es un referente directo para el diseño de la propuesta similar que se realizará para el Plantel 9 del COBAQ, pues se pudo observar una

integración real entre el aula, la escuela y la comunidad, y cómo el huerto (para el caso del COBAQ 9, invernadero) puede funcionar como Living Lab educativo

b) Diseño de invernadero como laboratorio vivo (Living Lab) a través de un proyecto integrador multidisciplinario

Nevárez et al. (2015), del Instituto Tecnológico de Chihuahua, desarrollaron un proyecto de diseño de invernadero como Living Lab, con el cual tenían el propósito de promover la investigación y el aprendizaje multidisciplinario entre los estudiantes de las diversas ingenierías que forman parte del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos. El objetivo principal de este estudio fue el de crear un laboratorio vivo en el cual los estudiantes pudieran acercarse a problemas reales que se relacionan con la sustentabilidad, el diseño estructural, el riego y la tecnología, utilizando los conocimientos que habían ido adquiriendo a lo largo de sus programas de estudio

Este proyecto se realiza debido a que se identificó la necesidad de fortalecer la práctica profesional y la investigación entre los estudiantes de esta institución. Esto porque se observó que había una carencia de experiencia aplicada dentro del currículo de estudios. Debido a esta problemática, se realizó un modelo de trabajo el cual se dividía en cinco etapas: primero el diseño, seguido de la gestión de recursos, la construcción, la operación y la evaluación. En el artículo que se revisó se describía la etapa del diseño del invernadero desde la perspectiva estructural, agronómica, tecnológica e hidráulica.

Para este proyecto participaron más de 30 estudiantes y 7 profesores de las especialidades de mecánica, eléctrica, industrial, administración, etc., quienes de manera conjunta diseñaron la estructura, el sistema de riego por goteo y los métodos hidropónicos (esto tanto en el agua como en el sustrato), así como la selección de cultivos de ciclo corto (como es el caso de la lechuga). Adicional a esto, también se instaló una red de sensores para poder monitorear la temperatura y la humedad que había dentro del invernadero, y se utilizaron microcontroladores y

protocolos digitales para poder controlar el entorno con estas herramientas tecnológicas.

Según Nevárez et al., los resultados reportados de este proyecto fueron positivos, pues se menciona que el 93 % de los participantes consideró que tuvo libertad para tomar decisiones y el 86 % estuvo involucrado en la participación de este proyecto por más de un año. La mayoría de los estudiantes dijeron haber aplicado entre el 80 y el 90 % de lo aprendido en las clases, y también desarrollaron habilidades de liderazgo, integración y responsabilidad. También el 100 % de los encuestados dijo que la actividad del Living Lab era pertinente, aun cuando dentro del instituto no había una carrera que estuviera afín a la agronomía.

c) The role of living labs in cultivating inclusive and responsible innovation in precision agriculture

Gardezi et al. (2024) desarrollaron una investigación donde colaboraron instituciones como Virginia Tech, la Universidad de Vermont y la Universidad del Sur de Dakota, entre algunas otras, en la cual se centraban en explorar el papel de los Living Labs como plataformas metodológicas que servían para el fomento de la innovación responsable en la agricultura de precisión. Esta investigación se conceptualiza por tener un enfoque participativo, en donde se le da prioridad a la inclusión de los agricultores en el proceso de diseño, prueba y validación de las herramientas tecnológicas que se usan en la agricultura.

La metodología que se empleó por parte de Gardezi et al. (2024) estaba dividida en cinco actividades que se interconectan entre ellas: se utilizó la entrevista y las encuestas cara a cara con los agricultores; se recolectaron y analizaron datos de campo (imágenes satelitales, sensores de suelo, etcétera); hubo experimentos cuasi campales y juegos serios para probar estrategias de incentivo, así como talleres de diseño colaborativo y actividades de extensión comunitaria. Todos estos elementos mencionados son los elementos de un Living Lab funcional que se

aplicaron en contextos agrícolas reales en los estados de Dakota del Sur, Vermont y Virginia (Gardezi et al., 2024).

Se menciona que, debido al enfoque colaborativo con el que se planteó este estudio, la confianza entre los agricultores con respecto a las nuevas tecnologías aumentó y, con ello, también la toma de decisiones agrícolas basadas en datos. También en el estudio se presentó un modelo de pagos por desempeño ambiental en donde se utilizaban sensores e inteligencia artificial que permitían probar si los incentivos económicos que se realizaban podrían motivar las prácticas agrícolas que fueran más sostenibles. También, con los talleres de diseño, los agricultores pudieron ser parte de la creación de prototipos de las herramientas tecnológicas y pudieron ver algunas posibles opciones futuras para sus contextos agrícolas, que, aunque especulativas, pueden integrar las perspectivas locales dentro del desarrollo de las tecnologías. También dentro de este proyecto se manejó un componente de educación comunitaria, pues se organizaron hackatones agrícolas para estudiantes de secundaria, en donde se podía observar cómo la tecnología se relacionaba con el aprendizaje práctico.

En este trabajo se pudo observar que los Living Labs son útiles para impulsar soluciones agrícolas inclusivas y sostenibles, y que son herramientas importantes para las instituciones educativas que se interesen en presentar proyectos interdisciplinarios que tengan impacto en su comunidad (Gardezi et al., 2024).

d) Propuesta inicial para la creación de un Living Lab en el Campus de Mieres (España)

Colina y Martínez (2023) realizaron una propuesta donde se buscaba hacer un Living Lab en el campus universitario de Mieres, en Asturias, para solucionar los problemas generados por el cambio climático y para apegarse a la Estrategia de Acción por el Clima del Principado de Asturias. Este proyecto buscaba transformar el campus en un laboratorio viviente de innovación abierta, con el cual se

promoviera la sostenibilidad, la cooperación multisectorial y la experimentación aplicada.

La propuesta realizada por parte de Colina y Martínez (2023) se basa en el modelo de la Quinta Hélice, en el cual se integraban la academia, el sector productivo, la sociedad civil, los gobiernos y el medio ambiente, con el propósito de promover soluciones colaborativas en el contexto local. Los objetivos que se plantearon fueron el de fomentar la transferencia de conocimiento, apoyar proyectos de investigación aplicada y vincular a la comunidad universitaria con empresas, administración pública y la ciudadanía; siendo así que el campus se concibió como un lugar ideal debido a su tamaño, estructura, y a la gran diversidad de actores y especialización académica en áreas ambientales, mineras, forestales y de ingeniería.

El proyecto propuesto tenía una estructura organizativa y estaba acompañado de un conjunto de programas específicos donde se incluía la gestión del agua, la energía renovable, biodiversidad, digitalización y reverdecimiento del campus, los cuales iban planteados en fases de implementación (diseño, desarrollo y evaluación). Para esto, se utilizaron sensores, plataformas digitales, prácticas de co-creación para la validación de soluciones reales y también se propuso la generación de indicadores para el seguimiento de los impactos, tanto en la cuestión ambiental como en la cuestión educativa.

Uno de los aspectos más importantes de la propuesta de Colina y Martínez (2023) fue la parte educativa, pues además de ser el Living Lab un espacio físico, también se le consideraba un entorno de aprendizaje en tiempo real, ya que se esperaba que los alumnos y los maestros integraran el uso del campus en las actividades curriculares, en las prácticas profesionales y en los proyectos de fin de grado y maestría, para que así los alumnos tuvieran una mejor capacitación en sostenibilidad, innovación y gestión de sistemas complejos.

e) El papel de los food system living labs en el establecimiento de sistemas agroalimentarios sostenibles y resilientes en Colombia.

Ese trabajo se trató de una revisión sistemática de la literatura científica, en donde se revisaron artículos que se localizaban en la base de datos Web of Science. En una primera búsqueda se identificaron 840 artículos relevantes, para un posterior proceso de filtrado, validación de temática y análisis cualitativo, se seleccionaron un total de 49 estudios para su revisión a profundidad, con los cuales se pudieron identificar las características más importantes de los *Living Labs* (distribución geográfica, áreas de aplicación más comunes, impacto socioeconómico, ambiental y tecnológico).

Montenegro et al.(2024), como resultado de su revisión sistemática, propusieron la clasificación de los *Living Labs* en cuatro enfoques principales: el primero, los *Living Labs* como plataformas de innovación colaborativa, *Living Labs* como espacios para fomentar la sostenibilidad, *Living Labs* como entornos para la experimentación de la vida real y *Living Labs* como impulsores del desarrollo y adopción de nuevas tecnologías. Con esta clasificación se puede observar cómo los *Living Labs* son herramientas versátiles que se pueden adaptar a varios espacios y a varios contextos específicos, y con ello dar respuesta a varios puntos de producción en la cadena agroalimentaria.

En los resultados de este estudio se concluye que los *Food System Living Labs* son favorables para la creación de soluciones en la agricultura. Ayudan también a la inclusión de actores sociales diversos y fomentan la capacitación técnica de agricultores y el desarrollo de estrategias para la sostenibilidad y resiliencia alimentaria. También se presenta a los *Living Labs* como una vía prometedora para transformar las limitaciones del sector agrícola (baja inversión en innovación y escasa capacitación de los productores) (Montenegro et al., 2024).

2.2 Generalidades del tema

Administración Escolar

Dentro de la organización educativa, la gestión administrativa escolar sirve para garantizar que existan las condiciones necesarias para que los procesos pedagógicos desarrollados en la institución se desarrollen de manera adecuada, siendo así que se trata de un proceso dinámico en el cual se articula la planificación, la organización, la dirección y el control de los recursos institucionales, siempre teniendo el objetivo de que se alcance una educación de calidad. Ramos (2023) refiere que con esta dimensión se puede asegurar que la operatividad del día a día que hay en una institución se lleva a cabo y, con ello, la ejecución de todas sus tareas pedagógicas y comunitarias sea posible.

Es importante mencionar que, dentro del contexto escolar, la administración no quiere decir únicamente manejar los recursos financieros o físicos, ya que también incluye la gestión del talento humano, el diseño de estrategias institucionales y también la supervisión del cumplimiento de las metas educativas planteadas; en este respecto, una adecuada gestión administrativa contribuye al liderazgo efectivo, a que exista una buena comunicación organizacional y una mejor satisfacción laboral, con lo cual la calidad educativa y la formación integral de los alumnos aumenta (Peralta et al., 2023).

El liderazgo directivo es uno de los elementos más importantes en este tipo de gestión, pues los directores y las directoras escolares tienen que tener esa capacidad para organizar, conducir y evaluar los procesos institucionales, pues todos estos necesitan adaptarse a los contextos cambiantes del día a día; esta perspectiva de debilidad tiene su fundamento en que existe una necesidad de que haya líderes transformacionales que, además de administrar, orienten el rumbo pedagógico de las instituciones para que, con ello, se genere un entorno colaborativo y participativo (Ramos, 2023).

Otro punto importante, además del liderazgo, es la adquisición de la inteligencia emocional, la gestión del tiempo y la capacidad de adaptarse, pues una administración escolar que se llame eficiente necesita tener una estructura organizacional bien definida, al tiempo que usa canales de comunicación eficaces y estrategias bien delimitadas para el uso de todos los recursos que están disponibles. Son estas características las que ayudan a la sostenibilidad dentro de las instituciones educativas y fomentan la mejora continua de sus servicios (Peralta et al., 2023).

Con todo esto, es importante mencionar que, además de la función técnica que hay en la gestión administrativa, también existe su parte estratégica y humana, con lo cual es el eje que articula todas las dimensiones que conforman la vida institucional de una escuela, las cuales son la dimensión pedagógica, la comunitaria y la organizacional.

Modelos de gestión aplicados en educación media superior

La forma de los modelos de gestión en la educación media superior ha ido cambiando a lo largo del tiempo para poder dar respuesta a los desafíos que se presentan en cada uno de los contextos educativos y que tienen que ver con la calidad educativa, el liderazgo institucional y el uso eficiente del conocimiento. Los modelos de gestión para este tipo de instituciones buscan integrar los procesos administrativos con los procesos pedagógicos y los procesos organizacionales, esto para hacer que las instituciones cumplan con los objetivos formativos que tienen en su planteamiento. Dentro de los nuevos modelos que han surgido en búsqueda de adaptarse está el modelo del liderazgo transformacional, en el cual la motivación, la innovación, la inspiración y la atención individualizada son las dimensiones que se buscan fomentar para conseguir que exista una mejora continua (Luna y Flores, 2023).

En este nivel, la gestión educativa de manera frecuente se divide en varios niveles de concreción, pues está la gestión educativa (sistémica), institucional,

escolar y pedagógica, y cada una de estas se enfoca en un ámbito específico. En el nivel de la gestión educativa sistémica, se relaciona con las políticas públicas; en el nivel de la gestión educativa institucional, tiene que ver con la manera en cómo las escuelas adaptan las políticas públicas a su contexto local. Para el nivel de la gestión educativa escolar, se refiere a las dinámicas internas de organización y trabajo colaborativo y, por último, el nivel pedagógico tiene que ver de manera directa con la parte del proceso enseñanza-aprendizaje (Luna y Flores, 2023).

En lo que se refiere al contexto mexicano, ha habido reformas como la planteada Reforma Integral de la Educación Media Superior, en donde ya se han establecido marcos normativos y modelos operativos en donde se busca la profesionalización de los directivos y que exista evaluación institucional que busque la mejora continua. Para esto, uno de los principales logros fue la creación del Sistema de Gestión Escolar de la Educación Media Superior (SIGEMS), en donde sí se plantean algunos indicadores importantes acerca de la calidad y la pertinencia, aunque es importante mencionar que la aplicación de estos indicadores para evaluar todavía no ha sido apropiada por parte de varios directivos (Luna y Flores, 2023).

Otro modelo importante a mencionar es el modelo de la gestión del conocimiento, en donde se busca dar estructura, almacenar, transferir y aplicar aquellos saberes que se generan dentro de las instituciones escolares. Siendo así, con este enfoque se hace el reconocimiento de que el conocimiento no solamente tiene un componente técnico, sino también tiene componentes tácito y social, donde su aprovechamiento puede mejorar la eficiencia organizativa y los aprendizajes por parte de los estudiantes. Como ejemplo de esto está la creación de los repositorios digitales, las redes de colaboración y los protocolos de transferencia del conocimiento (Martínez y Félix, 2023).

Este tipo de modelos de gestión del conocimiento adquirieron todavía más relevancia debido a los entornos virtuales de aprendizaje, pues las tecnologías de la información abrieron un mundo nuevo de formas en que se puede interactuar e

impartir la enseñanza. Es aquí, en estos contextos, donde hay la necesidad de que existan estrategias bien establecidas por parte de las instituciones, para que los docentes sean capacitados y tanto alumnos como maestros tengan acceso a la tecnología y puedan ser evaluados de manera correcta en el proceso. La implementación de estos modelos de gestión puede generar entornos más flexibles, más colaborativos y que están orientados a la mejora continua, que son entornos donde el conocimiento va siendo transmitido con relativa fluidez y pueden ser considerados como un activo institucional (Martínez y Félix, 2023).

Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC)

El Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC) es una estrategia de la Nueva Escuela Mexicana para transformar los planteles de educación media superior en espacios abiertos, democráticos e inclusivos y tiene como objetivo es fomentar el aprendizaje contextualizado, significativo y situado en donde se relacionen las necesidades del entorno con las progresiones académicas. Esta estrategia se da en respuesta de reconocer que el aprendizaje no tiene sus límites en el aula ya que se fortalece mediante la participación del estudiantado en proyectos en donde se involucre a la comunidad (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2023).

El PAEC se implementa con los Proyectos Escolares Comunitarios (PEC), los cuales se construyen con la colaboración entre estudiantes, maestros, directivos, padres de familia y otros actores sociales y buscan atender necesidades reales que existen en la comunidad desde una perspectiva educativa, desarrollando habilidades ciudadanas, éticas y de corresponsabilidad. Su diseño se basa en un diagnóstico colectivo que identifica problemáticas sociales, ambientales, culturales o económicas, alineadas con las progresiones de las Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC) (SEMS, 2023).

Uno de los principales valores del PAEC es la autonomía en la didáctica pues se da a los profesores la capacidad de adaptar sus estrategias pedagógicas

acorde al contexto social del plantel y las características de su comunidad para así, tener mayor flexibilidad para abordar los contenidos curriculares y fomenta prácticas pedagógicas activas, como el aprendizaje basado en proyectos y la transversalidad curricular (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2023).

La estructura organizativa del PAEC se compone por cinco colectivos: el Comité del plantel, el colegiado docente, el colectivo escolar, el colectivo estudiantil y la comunidad; cada uno con funciones específicas (la elaboración del diagnóstico, el diseño del proyecto, su implementación y evaluación). El Comité del plantel coordina las acciones y se asegura que todos los actores implicados tengan participación representativa (SEMS, 2023).

Al tener un carácter transversal, el PAEC permite vincular contenidos académicos con competencias socioemocionales y valores cívicos, ya que integra elementos como la responsabilidad social, el cuidado del medio ambiente, la inclusión y la equidad de género (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2023).

El PAEC transforma el proceso educativo dentro y fuera de la escuela ya que fortalece el tejido social pues involucra a la comunidad en la educación y contribuye a la reconstrucción del sentido de pertenencia, genera redes de apoyo y facilita la construcción de una ciudadanía crítica y comprometida al mismo tiempo que se mantiene alineado con los principios de equidad, justicia social y transformación colectiva promovidos por la Nueva Escuela Mexicana (SEMS, 2023).

Transversalidad

La transversalidad en la educación media superior es una estrategia del nuevo Marco Curricular Común (MCCEMS), el cual tiene como objetivo formar de manera integral a los alumnos, pues se trata de conectar aprendizajes, habilidades y valores de distintas disciplinas y ámbitos, para que el conocimiento adquirido sea pertinente para el alumno en cuanto al contexto social, cultural y emocional (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2024).

La transversalidad se puede observar en dos dimensiones: la transversalidad horizontal y la transversalidad vertical. La primera es la que ocurre dentro de un mismo semestre, en donde los aprendizajes entre diferentes asignaturas se van conectando; y para la transversalidad vertical, se logran relaciones entre los aprendizajes que se van adquiriendo a lo largo de distintos semestres, con lo cual se crea la continuidad y la progresión. Una de las ventajas de este tipo de estructura es que se evita la repetición de los contenidos y se promueve un aprendizaje más articulado y más significativo (Secretaría de Educación Pública, s.f.).

Además de la realización de los proyectos integradores, el propósito de la transversalidad es identificar los aprendizajes esperados que hay en común entre las asignaturas, sobre los cuales se pueden construir las situaciones didácticas relevantes. A partir de la identificación de estos aprendizajes compartidos, se pueden generar productos o proyectos, siempre y cuando estos sean evidencias del logro educativo y no sean fines por sí mismos (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2024). Con esta concepción, la transversalidad tiene de manera implícita la planificación colegiada y centrada en el aprendizaje.

Con la transversalidad se busca conectar las áreas del currículo (Lengua y Comunicación, Pensamiento Matemático, Ciencias Sociales, entre otras) con los recursos sociocognitivos y socioemocionales. Los temas abordados se relacionan con los intereses, preocupaciones y vivencias de los estudiantes, para lograr su participación crítica y reflexiva en la sociedad (Secretaría de Educación Pública, s.f.).

Living lab

Los Living Lab, son entornos de innovación en donde algunos actores (pueden ser, ciudadanos, investigadores, empresas e instituciones públicas o privadas) crean de manera conjunta soluciones en contextos reales; es decir, son espacios experimentales en donde se pueden desarrollar, probar y refinar

productos, servicios o políticas públicas en colaboración con los futuros usuarios. A diferencia de los laboratorios tradicionales, en los Living labs los procesos de innovación ya no están confinados dentro de espacios controlados y son llevados hacia contextos de la vida cotidiana, y así se puede combinar el conocimiento vivencial de los actores implicados (Gressle y Evangelidou, 2023).

En el modelo de los Living Lab se centra en una lógica participativa y de democracia, pues se parte de la idea de que el conocimiento va más allá de ser generado por los expertos, y se genera de manera conjunta con las comunidades. Los usuarios finales contribuyen de manera activa en el diseño de las innovaciones y no sólo se limitan a ser probadores. Los Living Lab, con esta filosofía como guía, pueden presentar soluciones a problemas que pueden resultar muy complejos, pero con una perspectiva colectiva en donde se retoma toda la diversidad de saberes, de valores y de experiencias, y con ello se generan propuestas adaptadas a las realidades específicas que hay en cada entorno, lo cual genera un incremento en la efectividad de sus resultados (Aceros et al., 2022).

Una de las características que distingue a los Living Lab es que se les considera que pueden actuar como extituciones, lo que quiere decir que son organizaciones que tienen sus límites más allá de las estructuras institucionales tradicionales. Es decir, rompen con modelos jerárquicos y cerrados de innovación y pretenden encontrar formas horizontales y más flexibles para la colaboración. Con esta noción de extitución, los Living Lab funcionan como redes de conexión más que como entidades cerradas, y su diseño está hecho para fomentar la integración con el exterior, dándole especial importancia a los actores que de manera tradicional se veían marginados en el proceso de innovación y diseño (Aceros et al., 2022).

Los Living Lab, además, tienen un enfoque metodológico en donde se combina la parte de la investigación con la parte de la acción, así como la experimentación en tiempo real y la evaluación colaborativa. Esto quiere decir que se diseñan intervenciones, pero además se prueban y se ajustan con base en la retroalimentación que se va generando de manera constante por parte de las

personas que las utilizan. A manera de ejemplo, se puede mencionar la aplicación en áreas de salud, en educación, en agricultura, en la sostenibilidad y en la tecnología social, en donde normalmente los Living Lab se presentan como soluciones a las dinámicas de poder entre los actores implicados (Gressle y Evangelidou, 2023).

Invernadero Hidropónico

La función de un invernadero es la de modificar las condiciones ambientales y permitir que se dé el cultivo de plantas en lugares donde, de manera normal, no se podrían desarrollar de manera adecuada. Normalmente se construyen con materiales transparentes para permitir la entrada de la luz solar y, con ello, conservar el calor y la humedad que son necesarios para los cultivos; esta característica propia de regulación climática es lo que los convierte en una estructura importante para la producción agrícola, sobre todo en lugares donde se tienen temperaturas extremas o climas adversos para el cultivo (Estrada et al., 2012).

Uno de los principales aportes que se logran con los invernaderos es el poder extender las temporadas de cultivo y garantizar que, a lo largo de todo el año, la producción se mantenga de manera continua. Esto es importante en áreas rurales o con escasa disponibilidad de agua, donde las condiciones naturales no resultan ser las más favorables para practicar la agricultura convencional. Y es que, gracias a los invernaderos, se pueden cultivar hortalizas y plantas en épocas de heladas o de sequías y, con ello, las comunidades pueden asegurarse de una fuente de alimentos constante y nutritiva (Estrada et al., 2012).

Además de la importancia que los invernaderos tienen en la producción de alimentos, también contribuyen a la seguridad alimentaria y a la economía familiar, pues son herramientas que normalmente permiten el cultivo propio de vegetales, con lo cual la dependencia a los mercados externos se reduce y también mejora la calidad nutricional de las dietas familiares. Desde la perspectiva económica, cuando

hay excedentes de producción, también los invernaderos son una fuente potencial de ingresos, pues estos excedentes se pueden comercializar a nivel local y, con ello, se fortalece la autosuficiencia económica en las comunidades vulnerables (Estrada et al., 2012).

De manera particular, los invernaderos escolares se pueden convertir en laboratorios vivos en donde los alumnos pueden observar, experimentar y aprender de manera práctica sobre ciencias naturales, nutrición, agricultura y sostenibilidad. Los huertos e invernaderos escolares enseñan sobre el origen de los alimentos y también fomentan valores de respeto a la naturaleza, responsabilidad y cooperación (FAO, 2009).

Dentro de las escuelas, los invernaderos tienen implícita la dimensión pedagógica, pues vinculan el aprendizaje con la vida real, ya que los estudiantes aprenden haciendo y relacionando los contenidos teóricos con los procedimientos prácticos, y así su adquisición de competencias y conocimientos significativos se ve favorecida. Por parte de los docentes, pueden integrar estos espacios a cada una de las distintas asignaturas de su currículum, pues en un invernadero se puede aprovechar el entorno natural como un escenario en donde se puede lograr la transversalidad en el aprendizaje (FAO, 2009).

Otro punto favorable de los invernaderos es el inherente beneficio medioambiental, ya que la horticultura orgánica que se practica en este tipo de espacios conlleva el uso racional del agua, evita el empleo de químicos perjudiciales y contribuye a la conservación del suelo y la biodiversidad. Es entonces que los invernaderos, además de la función alimentaria que tienen por la propia actividad de los cultivos, también tienen una función educativa, otra función de protección al medio ambiente y una función social, en donde fortalecen la resiliencia comunitaria ante los cambios climáticos y las crisis alimentarias (FAO, 2009; Estrada et al., 2012).

La hidroponía es una técnica agrícola con la cual se pueden cultivar plantas sin que exista la necesidad de suelo, y en donde se usan soluciones de nutrientes disueltos en agua. Esta técnica ha perdurado a lo largo de miles de años debido a la capacidad que tiene para adaptarse a espacios reducidos (azoteas, patios escolares) y por su eficiencia en el uso de los recursos hídricos. El nombre de la técnica hidroponía proviene del griego hydro, que significa "agua", y ponos, que significa "trabajo", lo cual, de manera literal, se traduce como "trabajo en agua" (Zárate, 2014).

En los contextos donde el suelo está contaminado o es poco fértil, o también en zonas urbanas donde el espacio para la agricultura tradicional en tierra es poco, es donde esta técnica tiene una gran utilidad. Las raíces de las plantas empiezan su crecimiento en sustratos inertes como grava, perlita o arena, y después reciben nutrientes directamente del agua en la que están sumergidas o irrigadas (Cruz et al., 2022).

Otro de los puntos importantes de la hidroponía es el ahorro de agua que puede tener esta técnica, la posibilidad también de obtener varias cosechas al año y de controlar de manera precisa los nutrientes y el pH de los cultivos. Otra característica a mencionar es que permite que se mantenga un entorno higiénico; también el manejo de las plagas y enfermedades resulta más fácil, lo cual deriva en que se pueden obtener productos de mejor calidad. Es con todas estas características que la hidroponía se vuelve una técnica sustentable adecuada para fines de seguridad alimentaria y educativos (Zárate, 2014).

Hay varios tipos de sistemas hidropónicos con los cuales se puede implementar esta técnica, y se clasifican por la manera en que se administra la solución nutritiva y se sostiene la planta. Los sistemas más comunes son el sistema de raíz flotante, el de mecha, el de flujo y reflujo (también llamado inundación y drenaje) y el sistema NFT (película de nutrientes). También hay una técnica en donde las raíces del cultivo están suspendidas en el aire y la recepción de los nutrientes se realiza mediante la nebulización; este sistema se llama aeroponía.

Cada uno de estos tipos tiene ventajas y desventajas, dependiendo del tipo de cultivo trabajado, del espacio disponible y del nivel de tecnificación (Cruz et al., 2022).

Con la implementación de la hidroponía en el contexto escolar, los alumnos pueden poner en práctica y comprender de mejor manera los conceptos de biología, química, matemáticas, etcétera; además, al ser un espacio donde se trabaja fuera del aula de clases, de manera natural promueve el trabajo en equipo, así como la conciencia ecológica y la autosuficiencia alimentaria, además de que lleva la teoría a ser usada en escenarios de la vida cotidiana. Todo esto en miras del aprendizaje transversal (Cruz et al., 2022).

Sustentabilidad en invernaderos

Con la sustentabilidad se busca maximizar la eficiencia del uso de los recursos naturales, pero sin que se vea comprometida la productividad agrícola dentro del invernadero ni se genere un deterioro del medio ambiente. El enfoque sostenible dentro de los invernaderos surge debido a que se buscan modelos agrícolas en donde se reduzca el consumo de energía, que el uso de contaminantes se minimice y que exista un aporte a la seguridad alimentaria, de manera particular en contextos rurales y en zonas con condiciones climáticas extremas. Velázquez et al. (2024) refieren que la agricultura bajo cubierta, que se realiza en estructuras como lo son los invernaderos, permite que exista un control mucho más preciso de los entornos de cultivo y que, con ello, mejore el rendimiento, así como la calidad de los productos que se obtienen.

Uno de los puntos más importantes para lograr la sostenibilidad es la eficiencia energética. En zonas donde hay climas templados o en las que los inviernos no son tan extremos, una estructura de invernadero sencillo, construido con materiales económicos y ventilación natural, puede lograr buenos índices de producción que se pueden llegar a comparar con los invernaderos industriales que tienen tecnología avanzada, aunque es importante mencionar que esto ocurre

siempre y cuando estén bien diseñados. Con estas características, entre simplicidad estructural y eficiencia climática, es que se puede volver una opción accesible para muchos productores, y se reduce de manera importante el costo de la energía utilizada, pues se puede prescindir de calefacción o de ventilación mecánica (Montero et al., 2008).

También se puede incorporar a sus diseños el uso de tecnologías limpias para conseguir que los invernaderos sean más sostenibles. Por ejemplo, se pueden implementar sistemas agrovoltaicos, en donde, además de producir alimentos, se puede combinar con la generación de energía solar; también la implementación de sistemas de captación de agua pluvial permite ahorrar los recursos hídricos, y con ello se vuelven más autosuficientes. Cuando estas tecnologías son integradas, los invernaderos funcionan como unidades autosustentables en términos de energía y agua, y ya no solo funcionan como espacios de cultivo (Velázquez et al., 2024).

Otro punto importante en cuanto a la sostenibilidad de los invernaderos es el uso responsable de los materiales de construcción y cubierta, pues ya se están desarrollando plásticos especiales que permiten el paso de la luz útil para la fotosíntesis, pero que filtran la radiación no deseada (la cercana al infrarrojo), y así la temperatura interna del invernadero se reduce, pero sin afectar de manera negativa al crecimiento de los cultivos. Con el uso de este tipo de materiales, en combinación con sistemas de ventilación, se pueden crear microclimas más estables y eficientes, que como resultado tengan una menor presencia de enfermedades en los cultivos y un menor uso de pesticidas (Montero et al., 2008).

Captación de agua

Una estrategia sustentable es la captación de agua de lluvia, pues con ella se puede recolectar agua que proviene de las precipitaciones para su almacenamiento y posterior uso, asegurando el suministro hídrico en zonas donde hay acceso limitado a fuentes seguras; se usan las superficies impermeables (principalmente de los techos de construcciones), para dirigir el escurrimiento del

agua al momento de la lluvia hacia el sistema de canaletas, filtros y cisternas de almacenaje. Esta técnica se adapta muy bien a lugares urbanos, periurbanos y rurales, y mejora el acceso al agua sin depender del suministro municipal (Téllez et al., 2022).

SCALL es el nombre del diseño básico para un sistema de captación de agua de lluvia, y se conforma por cinco elementos. El primero de ellos es el área de captación, después el sistema de recolección y conducción, seguido por un filtro de hojas, un sistema de eliminación de primeras lluvias y una cisterna o tanque de almacenamiento. La presencia de cada uno de estos elementos es para garantizar que el agua que se recolecta sea útil y segura para los diversos fines que se le pueda dar. Por ejemplo, el sistema de filtrado evita que objetos sólidos u hojas contaminen el agua, y la eliminación de las primeras lluvias impide que la suciedad o los residuos que se acumulan en los techos lleguen a la cisterna (Rivero y Córdoba, 2008).

Uno de los beneficios más importantes del sistema SCALL dentro de las escuelas es que ayuda a mejorar la higiene, se reduce el consumo de agua potable para tareas de limpieza o riego, y también se reducen los costos que se asocian al abastecimiento de agua por pipas o por la red de abastecimiento pública. Cuando hay periodos de sequía o hay fallas en el sistema de distribución del municipio, con el uso de agua de lluvia se pueden mantener las actividades operativas durante estos periodos. Con esta práctica dentro de las escuelas también se fomenta la cultura ambiental en la comunidad, pues van de la mano conocimientos prácticos sobre sustentabilidad y la gestión y buen uso del agua (Téllez et al., 2022).

La instalación de un modelo SCALL para captar agua de lluvia es relativamente sencilla y puede ser realizada con materiales de bajo costo y mano de obra local. Su instalación inicia con la colocación de canaletas en el borde del techo; después se instalan tuberías que conducen el agua a través de un filtro hacia una cisterna cerrada. Es importante que el área de captación esté libre de materiales

inadecuados, pues son materiales que pueden liberar sustancias tóxicas dentro del agua y podrían representar riesgos para la salud (Rivero y Córdoba, 2008).

Para que el sistema se mantenga funcional, de manera periódica se debe hacer mantenimiento y limpieza periódica, sobre todo previo a la temporada de lluvias y durante esta. Se deben retirar las hojas de los techos, limpiar las canaletas, inspeccionar que las tuberías y filtros estén destapados y verificar el estado estructural de la cisterna. Una práctica que se recomienda es separar los primeros litros de lluvia, que son los que suelen tener impurezas y se pueden usar para riego o limpieza de pisos, pero no para actividades que impliquen contacto humano (Téllez et al., 2022).

Relevancia de la agricultura en el estado de Querétaro

Muñoz-González et al., (2024), en el estudio sobre "Gestión del conocimiento para pequeños productores agrícolas: una propuesta temática para el fortalecimiento de unidades económicas rurales", mencionan que existe una gran oportunidad, a través de la gestión del conocimiento, para elevar las capacidades, conocimientos y habilidades de los pequeños productores agrícolas (campesinos) en el estado de Querétaro en temas técnico-productivos, gerenciales y emprendedores, lo que generará impactos económicos, sociales y ambientales en beneficio de este sector rural. Asimismo, se debe fomentar la articulación del sector agrícola en sus diferentes niveles y eslabones con instituciones educativas (universidades, institutos tecnológicos, centros de educación tecnológica agropecuaria, entre otros), centros de investigación e instituciones relacionadas con el sector en la región. Con estas entidades se podrían establecer estrategias de transferencia de conocimiento y tecnología para atender las necesidades básicas de capacitación y promover la creación de proyectos estratégicos y la generación de valor agregado, transformando las unidades económicas rurales en unidades productivas y competitivas. Esto permitiría mejorar las condiciones de vida, generar más fuentes de empleo y favorecer un adecuado desarrollo económico regional.

Por su parte, Solís-Lozano et al., (2020), en el estudio denominado “ventajas estratégicas y competitivas del sector agrícola en Querétaro, México”, exponen que en el estado de Querétaro, los principales municipios productores de cultivos tradicionales y alternativos son Pedro Escobedo, Colón, San Juan del Río y El Marqués. Estos municipios han implementado proyectos productivos con una visión empresarial, considerando el uso del conocimiento, innovaciones tecnológicas e inteligencia de mercados. Querétaro cuenta con ventajas estratégicas y competitivas que pueden posicionarlo en este sector, contribuyendo al desarrollo rural, la soberanía alimentaria y el crecimiento económico.

3. METODOLOGÍA

3.1 Metodología de la investigación

La investigación se clasifica como investigación aplicada, ya que su propósito es resolver el problema ya mencionado dentro del plantel COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui a través del diseño de una propuesta. El trabajo incluye investigación documental, para tener el fundamento teórico de la propuesta de gestión, e investigación de campo.

El estudio es de tipo descriptivo y exploratorio: es descriptivo porque analiza y caracteriza el estado actual del Living Lab en términos de uso, organización y vinculación pedagógica; y es exploratorio, porque pretende descubrir prácticas, percepciones y oportunidades que no han sido formalizadas o sistematizadas.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de investigación es mixto, pues integra tanto enfoques cualitativos como cuantitativos para la recolección y análisis de datos.

El enfoque cualitativo hace uso de entrevistas y guías de observación, con los cuales se pueden explorar las experiencias y percepciones de la comunidad escolar del plantel con respecto al Living Lab. El enfoque cuantitativo en la aplicación de un cuestionario tipo Likert, con el cual se medirá el grado de acuerdo sobre aspectos relacionados con la gestión, uso y articulación del proyecto dentro del plantel.

3.3 Instrumentos a trabajar

Los instrumentos utilizados en esta investigación son:

Cuestionario tipo Likert dirigido a personal docente y directivo del plantel.

Guía de observación estructurada para evaluar el estado y uso del espacio físico del *Living Lab*.

Análisis FODA, como herramienta estratégica para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta el proyecto, con base en los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados.

Análisis CAME, elaborado posteriormente al FODA, que establece las acciones estratégicas necesarias para Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar los elementos identificados, y con ello contribuir a la implementación efectiva de la propuesta de gestión administrativa.

Cuestionario tipo Likert – Evaluación del Living Lab COBAQ 9

Instrucciones:

Marca con una "X" la opción que mejor represente tu nivel de acuerdo con cada afirmación.

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

DIMENSIÓN	AFIRMACIÓN	1	2	3	4	5
1. Relación con el Living Lab	He utilizado el Living Lab en actividades académicas o escolares.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Me considero involucrado/a de forma activa en el proyecto Santa Rosa Sustentable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Propósito y percepción	El Living Lab es un recurso útil para el aprendizaje práctico de los estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Este proyecto tiene potencial para fortalecer el vínculo entre escuela y comunidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Organización y gestión	Existe una estructura clara para la administración del Living Lab.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Las funciones y responsabilidades del personal en torno al Living Lab están bien definidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Articulación académica	Las actividades del Living Lab están alineadas con los objetivos académicos del plantel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	El proyecto promueve la colaboración entre diferentes asignaturas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Mejora y participación	El proyecto necesita fortalecerse con una propuesta de gestión administrativa formal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	La participación de docentes, directivos y comunidad es clave para su sostenibilidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Por favor, redacta cualquier comentario, experiencia o sugerencia adicional que desees compartir respecto al funcionamiento, organización o mejora del Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui.

Puede incluir propuestas de gestión, recomendaciones para fortalecer su uso académico o comunitario, y cualquier aspecto que consideres importante destacar.

Respuesta: _____

Guía de Observación

Nombre del proyecto:

Diseño de una propuesta de gestión administrativa para el Living Lab del COBAQ
9 Santa Rosa Jáuregui

Objetivo del instrumento:

Recopilar evidencia sobre el uso, organización, condiciones físicas y funcionalidad del Living Lab, con el fin de identificar áreas de mejora en su gestión administrativa e institucional.

Tipo de observación:

No participante, estructurada

Lugar:

Instalaciones del *Living Lab* (invernadero hidropónico)

Fecha de observación: _____

Hora: _____

Nombre del observador(a): _____

Instrucciones:

Marca con una "X" la opción que corresponda en cada ítem y agrega observaciones breves si es necesario.

Categoría	Ítem observado	Sí	No	Parcial	Observaciones
1. Condiciones físicas	El invernadero está limpio y ordenado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	La infraestructura está en condiciones funcionales (techado, mesas, sistema de riego).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Accesibilidad y uso	El espacio está abierto y accesible durante la jornada escolar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Se observa a estudiantes o personal trabajando en el lugar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Vinculación con actividades académicas	Hay materiales o señales que indiquen su relación con asignaturas específicas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se perciben actividades planificadas (carteles, cronogramas, listas, bitácoras).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Gestión y organización	Existe evidencia de roles asignados o responsables identificados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se observan normas, indicaciones o procedimientos para el uso del espacio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Sustentabilidad y aprovechamiento	Hay implementos o sistemas para la recolección o uso eficiente del agua.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se encuentran productos, cultivos o elementos en desarrollo (siembra, compostaje, plantas).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Campo de observación abierta:

Anotar cualquier otro aspecto relevante que se observe respecto al uso, organización o potencial del Living Lab

3.4 Población

La población de estudio está conformada por la totalidad los profesores, directivos y personal administrativo del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui del turno matutino durante el ciclo escolar 2025-2025

- 465 alumnos
- 30 profesores
- 10 personal Administrativo

Cálculo del tamaño de muestra:

Para contestar el Cuestionario dirigido a profesores y personal administrativo, se le envió a la totalidad de los profesores y personal administrativo. Se calculará la muestra con un nivel de confianza del 85% y margen de error del 15%.

Por su parte, para la guía de observación se consideró a la totalidad de población del turno matutino incluyendo alumnos, profesores y personal. Se utilizó la fórmula para población finita con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%:

Teniendo en cuenta, la siguiente fórmula matemática:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la Población o Universo

z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

n= 218.7 personas (redondeado a 219 personas)

Matriz de congruencia de la investigación

Se realizó un análisis exhaustivo del problema identificado, sustentado en los hallazgos obtenidos, con el propósito de elaborar el cuadro de congruencia mostrado en la siguiente tabla. Dicha tabla sirvió como base para la formulación de los objetivos y las preguntas de investigación, los cuales fundamentan la pertinencia y el enfoque del estudio.

Pregunta de investigación			
¿De qué manera el diseño de una propuesta de gestión administrativa adecuada para el Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui puede facilitar la integración eficaz de los proyectos educativos en el marco del Programa Aula, Escuela y Comunidad PAEC?			
Objetivo general			
Diseñar una propuesta de gestión administrativa para el Living Lab del invernadero del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, orientada a promover la integración de proyectos educativos dentro del marco del Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC)			
Objetivo específico	Objetivo específico	Objetivo específico	Objetivo específico
Aplicar una encuesta dirigida a la comunidad educativa del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui para identificar necesidades, percepciones y	Elaborar un diagnóstico situacional mediante un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) que	Realizar un análisis CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) basado en los resultados del FODA para definir estrategias específicas que	Diseñar una propuesta de gestión administrativa para el Living Lab, fundamentada en los diagnósticos y análisis previos, orientada a

expectativas respecto al funcionamiento y gestión del Living Lab.	permita evaluar el contexto interno y externo del Living Lab en relación con la integración de proyectos educativos bajo el Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC).	fortalezcan la gestión administrativa y la integración de proyectos educativos en el Living Lab.	promover la integración efectiva y sostenible de proyectos educativos dentro del marco del PAEC.
Pregunta de investigación	Pregunta de investigación	Pregunta de investigación	Pregunta de investigación
¿Cuáles son las necesidades, percepciones y expectativas que tiene la comunidad educativa del COBAQ 9 respecto al funcionamiento y gestión del Living Lab?	¿Qué fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas presenta el Living Lab del COBAQ 9 para su integración con los proyectos educativos del PAEC?	¿Qué estrategias pueden corregir, afrontar, mantener y explotar los factores identificados en el análisis FODA para fortalecer la gestión del Living Lab?	¿Qué elementos debe contener una propuesta de gestión administrativa que permita integrar de forma efectiva y sostenible el Living Lab con los proyectos educativos del PAEC?

Fuente: Elaboración propia

4. RESULTADOS

Se realizó un cuestionario para profesores y personal administrativo del plantel COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui para conocer su percepción sobre el funcionamiento, articulación académica y gestión del Living Lab del invernadero escolar. Se envió el formulario a la totalidad de profesores y personal administrativo del turno matutino del plantel 9, conformada por 40 personas. Se recibieron en total 16 respuestas

Tabla 1

Resultados del cuestionario aplicado a profesores

Ítem / Opción de respuesta	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
He utilizado el Living Lab en actividades académicas o escolares.	18.8%	6.3%	18.8%	43.8%	12.5%
Me considero involucrado/a de forma activa en el proyecto Santa Rosa Sustentable.	18.8%	6.3%	18.8%	37.5%	18.8%
El Living Lab es un recurso útil para el aprendizaje práctico de los estudiantes.	6.3%	6.3%	6.3%	37.5%	43.8%
Este proyecto tiene potencial para fortalecer el vínculo entre escuela y comunidad.	12.5%	6.3%	—	43.8%	37.5%
Existe una estructura clara para la administración del Living Lab.	25.0%	—	37.5%	25.0%	12.5%
Las funciones y responsabilidades del personal del Living Lab están bien definidas.	6.3%	12.5%	37.5%	31.3%	12.5%
Las actividades del Living Lab están alineadas con los objetivos académicos.	12.5%	—	25.0%	50.0%	12.5%
El proyecto promueve la colaboración entre diferentes asignaturas.	12.5%	—	25.0%	43.8%	18.8%
El proyecto necesita fortalecerse con una propuesta de gestión administrativa formal.	6.3%	—	—	62.5%	31.3%
La participación de docentes, directivos y comunidad es clave para su sostenibilidad.	6.3%	6.3%	—	31.3%	56.3%

Fuente: Elaboración propia

Sobre el nivel de uso y participación en el proyecto el 43.8% de los encuestados mencionó que ha utilizado el Living Lab en actividades académicas, pero 18.8% respondió estar totalmente en desacuerdo, y esto se considera que es

indicador de que su implementación aún no ha alcanzado a todo el personal. En el mismo referente, solamente 37.5% se considera involucrado de forma activa, y 18.8% ni se identifica y otro 18.8% se deslinda.

En cuanto a la percepción del valor pedagógico del Living Lab los resultados obtenidos se consideran como positivos ya que 81.3% de los encuestados (sumando a los que respondieron "de acuerdo" y "totalmente de acuerdo") considera que es un recurso útil para el aprendizaje práctico; el 81.3% también respondió positivo sobre que puede servir para fortalecer el vínculo entre la escuela y la comunidad.

Los aspectos administrativos y de organización presentan varias áreas de mejora debido a que solamente el 25% percibió que hay estructura bien establecida en lo que a su administración se refiere y 37.5% de la población contestó de manera neutral. Además, se consideró por parte de los encuestados que las funciones del personal en torno al proyecto no están bien definidas ya que sólo el 31.3% está de acuerdo en que, si lo están, y 37.5% contesta de manera indecisa.

Los ítems de articulación académica son los que están mejor valorados debido a que el 62.5% tiene la percepción de que las actividades están alineadas con los objetivos académicos, y el 62.6% también percibe que el Living Lab promueve la colaboración entre asignaturas, aunque un cuarto del total eligió responder neutral.

Casi el total de los encuestados (93.8%) piensa que es necesario que exista una propuesta de gestión administrativa formal para fortalecer el proyecto; el 87.6% reconoce que la participación de docentes, directivos y comunidad es necesaria si lo que se busca es garantizar la sostenibilidad del Living Lab.

En la sección final del cuestionario se solicitó a los participantes que compartieran comentarios, experiencias o sugerencias relacionadas con el funcionamiento, organización o mejora del Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui. De los 16 encuestados, 11 dieron sus observaciones.

Varios participantes mencionaron la necesidad de tener una planificación formal, definición clara de roles y responsabilidades, y un plan de trabajo con actividades calendarizadas. Se sugiere de forma explícita “crear un reglamento general” y “gestionar talleres”, lo cual confirma el diagnóstico ya evidenciado en los ítems cuantitativos respecto a la falta de estructura administrativa y también se mencionó la recomendación de dar seguimiento sistemático a las actividades al finalizar cada semestre.

También en esta sección del cuestionario se pudo observar que se percibe por parte de los respondientes que hay una carga concentrada del proyecto en una sola persona, y por ello se sugiere que se incorporen al proyecto más docentes y se realice una convocatoria abierta a todas las áreas para fomentar actividades transversales. Se menciona también que “falta participación de los actores de la comunidad educativa”. Otro de los comentarios menciona que el espacio se percibe como “abandonado y lleno de basura”, y que eso ocasiona una imagen negativa del plantel lo que es opuesto a lo que debe ser el invernadero; un espacio agradable y formativo. También se mencionó que el Living Lab debe ser considerado como “un pilar para el enlace transversal de conocimientos” y por ello se debe de dar a los alumnos herramientas que les permitan replicar lo aprendido en sus comunidades.

Resultados de la guía de observación

Según el cálculo de muestra realizado, se le pidió a 219 participantes de la población del turno matutino del plantel COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui que participara en la aplicación de una guía de observación para evaluar las condiciones físicas, operativas y pedagógicas del Living Lab (invernadero escolar). Se recibieron las respuestas completas de 212 personas. En la siguiente tabla se observan las percepciones registradas por los observadores:

Tabla 2

Resultados de la guía de observación

Ítem observado	No (%)	Parcial (%)	Sí (%)
El invernadero está limpio y ordenado.	8.5%	24.6%	66.8%
La infraestructura está en condiciones funcionales (techado, mesas, sistema de riego).	15.6%	35.5%	48.8%
El espacio está abierto y accesible durante la jornada escolar.	10.9%	20.4%	68.7%
Se observa a estudiantes o personal trabajando en el lugar.	4.3%	16.1%	79.6%
Hay materiales o señales que indiquen su relación con asignaturas específicas.	20.9%	21.3%	57.8%
Se perciben actividades planificadas (carteles, cronogramas, listas, bitácoras).	38.4%	28.4%	33.2%
Existe evidencia de roles asignados o responsables identificados.	15.6%	24.6%	59.7%
Se observan normas, indicaciones o procedimientos para el uso del espacio.	19.0%	14.7%	66.4%
Hay implementos o sistemas para la recolección o uso eficiente del agua.	19.9%	21.3%	58.8%
Se encuentran productos, cultivos o elementos en desarrollo (siembra, compostaje, plantas).	3.8%	14.7%	81.5%

Fuente: Elaboración propia

El 66.8% de los que contestaron la guía de observación piensa que el invernadero está limpio y ordenado, y el 68.7% que se mantiene accesible durante

la jornada escolar, y que por ello facilita su uso como recurso educativo. El 81.5% de los que respondieron observaron cultivos, productos o elementos en desarrollo, y en el 79.6% se dijeron haber percibido la presencia de estudiantes o personal trabajando en el espacio, se considera por tanto que de manera general hay una apropiación positiva del lugar en su dimensión práctica.

Para la observación de los elementos físicos y estructurales, el 48.8% respondió que la infraestructura se encuentra en condiciones funcionales, pero 35.5% contestó como parcialmente funcional, y por ello es que se considera que se puede mejorar en estas áreas sobre todo en los aspectos de techado, mobiliario y sistema de riego.

El 57.8% respondió que si existe la presencia de materiales o señales que relacionan el espacio con asignaturas, pero solamente 33.2% dijo haber observado actividades planificadas (cronogramas o bitácoras). El 59.7% mencionó que, si hay evidencia de roles o responsables asignados, y el 66.4% expresó que, si hay normas o indicaciones para el uso del Living Lab, pero aún se puede mejorar. El 58.8% de los observadores respondió que, si hay sistemas o implementos para el uso eficiente del agua, sin embargo, un 19.9% reportó su ausencia.

4.1 Análisis FODA del Living Lab – COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui

Con base en los resultados obtenidos por el cuestionario aplicado al personal docente y administrativo, así como en las observaciones sistemáticas registradas en la presente investigación, se realizó un análisis FODA con el objetivo de identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta actualmente el Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui. En la siguiente tabla 3 se presentan los principales hallazgos:

Tabla 3

Análisis FODA

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
F1. Alta percepción de utilidad pedagógica del Living Lab .	O1. Necesidad institucional de una propuesta formal de gestión.
F2. Reconocimiento del potencial para fortalecer el vínculo escuela-comunidad .	O2. Disposición a fortalecer el proyecto con participación docente y comunitaria.
F3. Presencia de estudiantes o personal trabajando.	O3. Potencial para generar actividades transversales con distintas asignaturas.
F4. Espacio accesible y limpio durante la jornada escolar.	O4. Posibilidad de replicar experiencias exitosas con otros planteles o redes.
F5. Existencia de cultivos o elementos productivos en desarrollo.	O5. Interés comunitario en temas de sustentabilidad y agroecología.
F6. Normas de uso del espacio visibles.	O6. Acceso potencial a programas de apoyo ambiental y agrícola.
F7. Hay personal encargado responsable del invernadero	O7. Se dispone con los resultados de la encuesta y la guía de observación, un diagnóstico del estado del invernadero
F8. Actividades concuerdan con objetivos académicos.	O8. Respaldo teórico e institucional del PAEC.
F9. Percepción positiva sobre colaboración entre asignaturas.	O9. Potencial de impacto social replicable en comunidades locales.
F10. Reconocimiento institucional del valor del proyecto.	O10. Está la Infraestructura básica funcional, no es necesario empezar de cero.
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
D1. Bajo uso del Living Lab como aprendizaje práctico	A1. Riesgos climáticos y/o ambientales que puedan afectar el funcionamiento del proyecto (riesgo hídrico, vientos fuertes, etc).
D2. En el cuestionario en la pregunta 2, varios mencionaron no estar tan involucrados en el proyecto	A2. Falta de interés y/o compromiso de la comunidad educativa
D3. Pocas personas mencionaron reconocer la estructura de organización del invernadero, o la consideraron poco clara	A3. Cambio de políticas educativas que puedan reducir el apoyo a este tipo de proyectos innovadores
D4. Hubo mucha neutralidad en definición de funciones.	A4. Cambio de políticas agropecuarias que puedan reducir el apoyo en infraestructura, tecnología, equipamiento entre otros.
D5. Baja percepción de actividades planificadas	A5. Insuficiente recursos económicos para la sostenibilidad del proyecto.
D6. Pocos profesores lo utilizan para sus clases	A6. Poca participación de los estudiantes interesados en este tipo de actividades
D7. Percepción de desorganización o falta de reglamento (según comentarios).	A7. Competencia con otras instituciones educativas que implementan este tipo de tecnologías educativas avanzadas similares, con las cuales puedan disputarse recursos y apoyos económicos.
D8. Espacio percibido como desordenado en ciertos momentos.	A8. Dependencia de un grupo de docentes especializados lo que puede colocar en riesgo la continuidad del proyecto, sino se capacita o involucra a más personal.
D9. Concentración del trabajo en pocas personas (sobrecarga).	A9. Resistencia al cambio dentro de la comunidad educativa, qué no estén comprometidos plenamente con la metodología del living lab y el uso del invernadero
D10. Desconexión entre el proyecto y su implementación efectiva en el currículo.	A10. Limitaciones presupuestarias para el mantenimiento, actualización y adquisición de herramientas y equipos necesarios para el invernadero. Lo que puede afectar su operatividad y calidad educativa.

Fuente: Elaboración propia

Análisis CAME del Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui

Después de hacer el análisis FODA, se llevó a cabo un análisis CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar), con el cual se define el curso de acción a partir de los factores internos y externos identificados.

En la categoría “Corregir”, se identificaron varias debilidades que necesitan ser atendidas si es que se busca asegurar la efectividad del proyecto. No se pretende que solamente se realice el diseño de la propuesta de gestión (ya que ese es el objetivo de esta investigación), de manera conjunta con los profesores se deben establecer mecanismos que aseguren que se implemente y se consigan los objetivos de sostenibilidad. Entre las acciones que se sugieren se encuentran el establecimiento de estrategias de corresponsabilidad docente para evitar la concentración de tareas en una sola persona y la promoción por parte de toda la institución. Además de la implementación de actividades con los directivos, administrativos, estudiantes y padres de familia que tengan como principal objetivo la sensibilización con respecto a la funcionalidad e importancia del invernadero del plantel.

En cuanto a la categoría “Afrontar”, se propone institucionalizar protocolos de mantenimiento del espacio físico y formar un comité de seguimiento que asegure la permanencia del proyecto más allá de los ciclos escolares o en caso de cambios administrativos; otra propuesta es realizar un plan de gestión hídrica, considerando el contexto geográfico del plantel y capacitar al personal docente para resignificar el proyecto como y que sea considerado de ahora en adelante como herramienta pedagógica, evitando que sea percibido como una carga adicional en su trabajo.

Respecto a la categoría “Mantener”, se plantea mantener con el uso práctico del espacio por parte del alumnado, su potencial de vinculación con la comunidad, y la percepción positiva sobre su valor pedagógico. Se recomienda seguir promoviendo actividades académicas que tienen vínculo con el Living Lab, mantener condiciones adecuadas de limpieza, accesibilidad y organización, y como

se mencionó previamente fomentar la creación de proyectos interdisciplinarios entre asignaturas.

En la categoría “Explotar”, se identificó el respaldo institucional del Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC), la posibilidad de acceder a financiamientos externos, y el interés de la comunidad en temas relacionados con la sustentabilidad. Se sugiere, por tanto, sistematizar las experiencias del proyecto para generar conocimiento replicable y ampliar la participación de personas externas de la institución con convocatorias abiertas, ferias, talleres y actividades comunitarias que hagan más fuerte el nexo entre la escuela y la comunidad en la cual es que está inmersa.

Tabla 4

Análisis CAME del Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui

Estrategia	Acción	Elementos del FODA Relacionados
C – Corregir (Debilidades)	Establecer mecanismos de implementación y seguimiento operativo para lograr que la propuesta de gestión se aplique y evalúe regularmente.	D3, D5, D6, D7, D10
	Diseñar un plan de corresponsabilidad docente y distribuida para evitar la concentración del proyecto en una sola persona.	D1, D2, D9
	Hacer una campaña de sensibilización y comunicación para delimitar funciones y promover la apropiación institucional del proyecto.	D4, D8
	Desarrollar e incorporar instrumentos pedagógicos (bitácoras, rúbricas y cronogramas integrados a la malla curricular).	D5, D6
A – Afrontar (Amenazas)	Definir e implementar protocolos de mantenimiento físico y cuidado del espacio como política interna del plantel.	A1, A5
	Establecer un Comité de continuidad institucional que acompañe el proyecto en cada semestre, sin depender de figuras individuales.	A2
	Realizar un plan de gestión hídrica con SCALL y uso eficiente del agua, documentado y replicable.	A4, A7
	Formalizar la inclusión curricular del Living Lab con respaldo en los planes de clase y proyectos integradores.	A3, A6, A8

	Capacitar al personal para entender el uso del Living Lab como recurso pedagógico, no como carga adicional.	A9, A10
M – Mantener (Fortalezas)	Promover actividades frecuentes de uso práctico y visibilización de experiencias estudiantiles dentro del Living Lab.	F1, F3, F4
	Incentivar y fortalecer la vinculación social y comunitaria del proyecto mediante ferias, talleres o colaboraciones.	F2
	Fomentar la creación de proyectos integradores interdisciplinarios; transversalidad curricular.	F8, F9
	Sostener condiciones físicas básicas del invernadero: limpieza, organización, roles asignados, normas visibles.	F4, F5, F6, F7
E – Explotar (Oportunidades)	Aprovechar el respaldo del PAEC y SEMS para gestionar recursos, vinculación con otros planteles y fondos externos.	O1, O6, O10
	Organizar actividades académicas contextualizadas desde el Living Lab como visitas, proyectos o cápsulas de aprendizaje.	O3, O5, O8
	Fortalecer la participación comunitaria mediante una convocatoria abierta y constante para integrar a más actores.	O2, O9
	Sistematizar y documentar el proceso para generar conocimiento transferible y replicable en otros contextos.	O4, O7

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de Gestión Administrativa para el Living Lab

A continuación, se presenta la propuesta de Gestión Administrativa para el Living Lab del COBAQ 9 – Santa Rosa de Jauregui.

1. Marco de Gobernanza y Organización

Se requerirá de una estructura organizacional clara que defina roles y responsabilidades específicas para la coordinación general, gestión académica, operativa y de vinculación comunitaria. Se proponen los siguientes roles y responsabilidades en la siguiente tabla:

Tabla 5.

Roles administrativos para el Living Lab

Rol	Responsabilidades principales	Perfil sugerido
Coordinador General del Living Lab	- Supervisar y articular todas las áreas del Living Lab. - Elaborar informes de avance semestrales. - Coordinar reuniones con los equipos académico, operativo y comunitario.	Docente con experiencia en gestión de proyectos o directivo asignado por el plantel.
Responsable Académico	- Integrar el uso del Living Lab al currículo escolar. - Coordinar con jefes de academia para planear actividades interdisciplinarias. - Dar seguimiento a los productos académicos generados.	Docente de área académica (preferentemente ciencias, matemáticas o sociales).
Responsable Operativo-Técnico	- Supervisar el mantenimiento físico del invernadero. - Asegurar disponibilidad de insumos, herramientas y sistemas de riego. - Llevar bitácora técnica de actividades.	Personal de apoyo técnico, docente con experiencia en agricultura o mantenimiento escolar.
Responsable de Vinculación Comunitaria	- Organizar ferias, talleres y actividades abiertas a la comunidad. – Trabajar con padres de familia, empresas y organizaciones locales. - Difusión del proyecto.	Docente con habilidades en trabajo comunitario o responsable de servicios escolares.
Comité Estudiantil del Living Lab	- Apoyar en actividades de organización, limpieza y difusión. - Participar en la planeación de proyectos escolares comunitarios. - Ser enlace entre estudiantes y docentes.	Grupo de alumnos voluntarios de distintos semestres, pero rotable.

Comité de Seguimiento Institucional	- Evaluar semestralmente el funcionamiento del Living Lab. - Verificar que los objetivos del PAEC se estén cumpliendo.	Director/a del plantel, subdirección, responsables de vinculación institucional.
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Se deberá fomentar modelos de gobernanza colaborativa, el cual debe incorporar a la comunidad del plantel, docentes, estudiantes, personal administrativo, comunidad y autoridades en un esquema de toma de decisiones donde todos participen y que esté basado en el modelo de quíntuple hélice (academia, gobierno, industria, sociedad y medio ambiente) para dar pie a la cocreación. Estos estarán integrados de la siguiente manera:

- **Academia:** Será representada por los docentes, estudiantes y personal directivo del plantel. Su papel es el diseño pedagógico, la implementación curricular y la evaluación académica del uso del Living Lab.
- **Gobierno:** Será representado por la Dirección General del COBAQ) y en el caso positivo de la vinculación con la Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Estas darán apoyo institucional, asesoría técnica, financiamiento y alineación con políticas públicas.
- **Industria:** Representada por productores, empresas agrícolas y viveros locales. Ayudan en la parte del conocimiento técnico, experiencias prácticas, materiales y posibles alianzas para el desarrollo productivo y sustentable del invernadero.
- **Sociedad civil:** Conformada por padres de familia, exalumnos, asociaciones comunitarias y vecinos del entorno. Su participación ayuda a fortalecer el tejido social, y a que la comunidad considere como suyo el proyecto y con ello ayuda a su permanencia a través del apoyo voluntario y la colaboración directa.

2. Procesos Administrativos y Operativos

- a. Se deberá proponer un planeación y seguimiento pormenorizado donde queden establecidos los procedimientos necesarios para la programación,

ejecución y monitoreo de proyectos educativos vinculados al PAEC, para que vayan alineados con los objetivos institucionales y comunitarios. Se proponen los siguientes procedimientos de la tabla 6.

Tabla 6.

Procedimientos para el funcionamiento del Living Lab

Etapas	Acciones
1. Programación <i>(Inicio del semestre)</i>	- Reunión colegiada para definir asignaturas y proyectos vinculados al Living Lab. - Diseño de proyectos integradores con enfoque transversal. - Registro institucional del proyecto con objetivos, cronograma, responsables y productos esperados. - Aprobación del proyecto.
2. Ejecución <i>(Durante el semestre)</i>	- Desarrollo de actividades por parte de los docentes, con uso pedagógico del Living Lab. - Documentación en bitácoras, rúbricas o cronogramas compartidos. - Coordinación mensual entre responsables académicos y docentes para ajustes.
3. Monitoreo y Evaluación <i>(Cierre del semestre)</i>	- Entrega de reportes finales por parte de docentes responsables. - Presentación de productos y resultados en eventos escolares o comunitarios. - Evaluación del impacto del proyecto. - Retroalimentación por parte del consejo de gobernanza para el siguiente ciclo.

Fuente: Elaboración propia

- b. Se deberá gestionar de manera eficiente los recursos humanos, materiales y tecnológicos, así como, considerar dentro de estos lo referentes al mantenimiento del invernadero, los insumos y las herramientas digitales para la educación.
- c. Implementar canales para la comunicación interna y externa, entre todos los participantes, para la coordinación y difusión de avances y resultados. Estos canales se proponen en la siguiente tabla 7.

Tabla 7.*Propuesta de canales de comunicación*

Tipo de comunicación	Canal propuesto	Propósito	Frecuencia / Responsable
Interna	Reunión mensual de coordinación (docentes y responsables del Living Lab)	Planificar actividades, dar seguimiento a proyectos y resolver necesidades operativas.	Mensual / Coordinador general
Informativa institucional	Bitácora física o digital en el invernadero	Registrar tareas, responsables, incidencias y uso del espacio.	Continua / Responsable operativo
Externa – Comunitaria	Cartelera escolar y redes sociales oficiales del plantel	Difundir avances, eventos y resultados a la comunidad educativa y social.	Mensual / Responsable de vinculación

Fuente: Elaboración propia

3. Integración con el Programa PAEC

- a. Diseñar de manera conjunta con los profesores mecanismos que faciliten la incorporación de proyectos educativos que respondan a problemáticas reales de la comunidad, para promover la participación de estudiantes y docentes en actividades prácticas y colaborativas.
- b. Fomentar el trabajo interdisciplinario y la vinculación con el Proyecto Escolar Comunitario (PEC) para maximizar el impacto social y educativo.

4. Sostenibilidad y Financiamiento

Proponer un modelo de financiamiento que contemple recursos institucionales, apoyos externos y posibles alianzas con actores locales para asegurar la continuidad y crecimiento del Living Lab. A reserva de plantearlo en la Reunión colegiada se propone el siguiente modelo:

Recursos institucionales (COBAQ)

- a. Asignación semestral de presupuesto escolar para mantenimiento básico (materiales, agua, luz).
- b. Integración del proyecto al plan operativo anual del plantel, para asegurar recursos recurrentes.
- c. Apoyo en especie (material reciclado, papelería, uso de aulas o transporte institucional).

Apoyos externos (gubernamentales y académicos)

- a. Solicitud de fondos a programas estatales o municipales de desarrollo agropecuario, medio ambiente o educación (SEDEA, Secretaría de Educación, Municipio de Querétaro).
- b. Participación en convocatorias de proyectos provenientes de diferentes niveles:

Federal: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTY), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), PAEC, Sembrando Vida, Escuelas Sustentables, etc.

Estatal: Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDEA), Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU), Instituto Queretano del Emprendimiento y la Innovación (IQEI).

Municipal: Dirección de Desarrollo Rural y Agropecuario

- c. Vinculación con universidades para recibir asesoría técnica, pasantes o donaciones de insumos. Así como, capacitación continua del personal y actualización tecnológica para el uso del invernadero.

5. Innovación y Transferencia de Conocimiento

- a. Buscar la colaboración con universidades, centros de investigación y la comunidad, para facilitar la transferencia de conocimientos y buenas prácticas con el objetivo de promover la innovación educativa y tecnológica.

7. Monitoreo y Evaluación

- a. Definir indicadores claros para evaluar el desempeño administrativo, la calidad de los proyectos educativos y el impacto en la comunidad.

Se proponen los siguientes indicadores y sus frecuencias de evaluación en la tabla 8.

Tabla 8.

Indicadores para la evaluación del Living Lab

Categoría	Indicador	Descripción	Frecuencia de evaluación
Desempeño administrativo	Nivel de cumplimiento del cronograma operativo	Porcentaje de acciones ejecutadas según el plan semestral.	Semestral
	Participación docente en el proyecto	Número de docentes involucrados en los proyectos del Living Lab.	Semestral
	Mantenimiento del espacio	Número de reportes de fallas o incidencias atendidas dentro del periodo.	Trimestral
Calidad de los proyectos educativos	Número de asignaturas integradas	Cantidad de materias que hacen actividades académicas con el Living Lab.	Semestral
	Proyectos transversales realizados	Total de proyectos integradores implementados durante el ciclo escolar.	Anual
	Evaluación docente-estudiantil del aprendizaje	Resultados de encuestas aplicadas sobre la percepción del aprendizaje dado en el Living Lab.	Semestral

Impacto en la comunidad	Eventos abiertos a la comunidad	Número de ferias, talleres o actividades comunitarias realizadas.	Semestral
	Participación de actores externos	Número de alianzas con empresas, padres de familia etc.	Semestral
	Replicabilidad en hogares o comunidad	Casos documentados donde estudiantes o familias aplicaron conocimientos adquiridos en el Living Lab.	Anual

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos se puede afirmar que existe una percepción positiva sobre el valor pedagógico y comunitario del Living Lab, pero es importante no perder de vista el hecho de que su operación carece de estructura formal con la cual se articulen de manera adecuada las funciones administrativas, pedagógicas y organizativas; por ello se considera que el hecho de que haya una ausencia de mecanismos sistemáticos de planeación, seguimiento y vinculación institucional ha limitado el aprovechamiento pleno del invernadero como un recurso del plantel.

Con el análisis de los datos obtenidos por el cuestionario y la guía de observación para el posterior análisis FODA-CAME, se diseñó una propuesta de gestión administrativa que incluye acciones concretas, responsables definidos y un cronograma de implementación y con ello es que se pretende dar respuesta a la necesidad de orden y sostenibilidad, considerando que esté alineada con los principios del Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC).

a) Se cumple la hipótesis (sí, no, porqué)

Como se mencionó en el apartado correspondiente, esta investigación no partió de una hipótesis formal por tratarse de un estudio de tipo propositivo y aplicado, pero sí se hizo un planteamiento que ha servido de guía para la elaboración de todo lo subsecuente: “Si se diseña una propuesta de gestión administrativa adecuada para el Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, entonces será posible integrar eficazmente los proyectos educativos en el marco del PAEC...”. Tiendo en cuenta los resultados obtenidos se puede afirmar que este planteamiento se valida, ya que el diseño de una propuesta formal de gestión administrativa responde a las necesidades identificadas y con ello se podrán establecer mecanismos concretos de articulación pedagógica, sostenibilidad operativa e integración institucional.

b) Responde a los objetivos/pregunta de investigación (sí, no, porqué)

Sí. El objetivo principal de esta tesis fue diseñar una propuesta de gestión administrativa para el Living Lab del COBAQ 9 Santa Rosa Jáuregui, orientada a promover la integración de proyectos educativos. Este objetivo fue cumplido al

construirse una propuesta basada en un diagnóstico riguroso, con acciones viables que dan respuesta a las condiciones internas del plantel y a las oportunidades externas disponibles. La pregunta de investigación también se responde afirmativamente, pues el estudio identifica con claridad los elementos que son necesarios para integrar el Living Lab a los proyectos académicos.

Posterior a la reflexión sobre los objetivos alcanzados, recapitulando, uno de los aportes mas importantes obtenidos de este trabajo es el desarrollo de una perspectiva sobre como debe ser un proceso de planeación en una institución con un contexto educativo real. Como parte final de un proceso de formación en Alta Dirección, siendo la culminación, los aprendizajes obtenidos se han trasladado de lo teórico y se han puesto en práctica bajo un enfoque profesional y técnico, pero también de la mano de una perspectiva social y humanista.

Otro punto importante para mencionar son los horizontes de este trabajo de investigación, ya que con los resultados que han sido obtenidos, se abre la oportunidad para nuevas líneas de investigación y de proyectos, tanto a nivel local en el plantel 9 Santa Rosa Jáuregui, como en otros contextos educativos más amplios. Una vez que la propuesta de gestión que se realizó en este trabajo sea aplicada, se empezarán a generar datos e información que pueda servir como retroalimentación y para la realización de los ajustes necesarios, tanto para la continuidad del proyecto, para compararlo con otros proyectos de contextos similares o para servir de punto de partida para investigaciones futuras.

Se considera también que la propuesta tiene la capacidad de ser replicada en otros planteles de COBAQ y de otros sistemas de educación media superior que tengan el interés de implementar laboratorios vivos dentro de sus instituciones. Gracias al sustento del PAEC y a la flexibilidad de la propuesta el proyecto podría ser adaptado a otros espacios educativos, incluso de otros niveles educativos. Por lo tanto se considera en ultima instancia que este proyecto además de haber respondido a una necesidad local específica, también sirve de aporte a la innovación educativa y a la gestión institucional en México.

REFERENCIAS

- Aceros, J. C., Martín-García, A. V., & Gutiérrez-Pérez, B. M. (2022). Livinglabs como modelos de innovación abierta. Análisis a partir del concepto de extitución. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, (41), 161–177. https://doi.org/10.7179/PSRI_2022.41.11
- Colina Vuelta, A., & Marquínez García, J. (2023). *Propuesta inicial para la creación de un Living Lab en el Campus de Mieres*. Cátedra de Cambio Climático y Hub de Recursos Naturales y Materias Primas, Universidad de Oviedo. <https://cucc-uo.es/wp-content/uploads/2023/10/PropuestaLivingLabCampusMieres20231013-1.pdf>
- Cruz Bartolón, J. de la, Yáñez Kernke, M. A., Venegas Reyes, E., & Dehesa Carrasco, U. (2022). *¿Cómo construir un sistema de hidroponía para tener un huerto en mi escuela?* Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. <https://doi.org/10.24850/b-imta-2022-05>
- Estrada Paredes, J. J., Tejada Vélez, E., Noda Videá, R. M., Morales Rivera, Y., & Condori Miranda, P. F. (2012). *Guía para la construcción de invernaderos o fitotoldos: Una alternativa para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria en emergencias*. FAO Bolivia. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/fe211822-fad2-42fe-86d2-bff8e736e498/content>
- Gardezi, M., Abuayyash, H., Adler, P. R., Alvez, J. P., Anjum, R., Badireddy, A. R., Brugler, S., ... Zia, A. (2024). *The role of living labs in cultivating inclusive and responsible innovation in precision agriculture*. *Agricultural Systems*, 216, 103908. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.103908>

- Gresle, A.-S., & Evangelidou, S. (2023). *Living Labs, una metodología para la innovación y el cambio*. ISGlobal - Hospital Clínic Barcelona. Recuperado de https://www.wemindcluster.com/wp-content/uploads/2023/02/BRAINS_Living-Labs-Innovation-.pdf
- Luna Miranda, A. B., & Flores Flores, H. (2023). Liderazgo y gestión en educación media superior tecnológica: Un estudio desde la percepción docente en el estado de Tlaxcala. *Revista Gestión de la Educación*, 9(1), 1–22. <https://doi.org/10.15517/rge.v9i1.52635>
- Martínez-Rodríguez, L. F., & Félix-Castro, J. A. (2023). Modelo de gestión del conocimiento en entornos de aprendizaje de instituciones de educación media. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(1-1), 291–308. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1635>
- Montenegro, Y. A., Tuquerres, J. K., Marbello, A. M., Cárdenas, M. E., & Mideros Bastidas, M. F. (2024). El papel de los *food system living labs* en el establecimiento de sistemas agroalimentarios sostenibles y resilientes en Colombia. *Naturaleza y Sociedad. Desafíos Medioambientales*, 10. <https://doi.org/10.53010/nys10.04>
- Montero, J. I., Stanghellini, C., & Castilla, N. (2008). Invernadero para la producción sostenible en áreas de clima de invierno suaves. *Horticultura Internacional*, 65, 14–25. Recuperado de <https://core.ac.uk/display/29258122>
- Muñoz-González, A. E., Vivanco-Vargas, M., Bravo-Vinaja, Á., Méndez-Gallegos S. de J., Vasco-Leal, J. F. (2024). Knowledge management for small-scale agricultural producers: a thematic proposal for strengthening rural economic units. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agrop.v17i4.2714>
- Nevárez Burgueño, C. I., Guzmán González, C. L., & Guzmán González, W. J. (2015). Diseño de invernadero como laboratorio vivo (Living Lab) a

través de un proyecto integrador multidisciplinario. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 1(2), 1–11.

<https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/109/445>

Olvera Landeros, G. (2024). *Proyecto transversal Aula-Escuela-Comunidad: Huertos comunitarios. Caso: Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, Plantel 10*. *Revista Electrónica Desafíos Educativos - REDECI CIINSEV*, 7(3), 268–274.

<https://revista.ciinsev.com/assets/pdf/revistas/REVISTA14.5/25.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2009). *El huerto escolar como recurso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas del currículo de educación básica*. TCP/DOM/3101.

<https://www.fao.org/ag/humannutrition/21877-061e61334701c700e0f53684791ad06ed.pdf>

Peralta Tapia, M. E., Horna Torres, E., Horna Torres, E., & Heredia Llatas, F. D. (2023). Gestión administrativa en unidades de gestión educativa: una revisión literaria. *Revista Educación*, 47(1), 1–20.

<https://doi.org/10.15517/revedu.v47i1.49904>

Ramos Velásquez, C. A. (2023). Dimensión administrativa en la gestión escolar. *Revista Educa UMCH*, (22), 7–20.

<https://doi.org/10.35756/educaumch.202322.274>

Rivero, B. M. E., & Córdova, R. M. A. (2008). *Sistema de captación y conducción de agua de lluvia: Manual de instalación*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

<https://www.imta.gob.mx/gobmx/DOI/ecoagua/ecoagua-sistema-captacion-agua-lluvia.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (s.f.). *Transversalidad* [Infografía interactiva]. Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico.

<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/12739/2/images/Transversalidad-interactivo.pdf>

Solís-Lozano, J. A., Cuellar-Núñez, L., Vivanco-Vargas, M., Méndez-Gallegos, S. de J., & Vasco-Leal, J. F. (2022). Strategic and competitive advantages of the agricultural sector in Querétaro, Mexico. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i2.2099>

Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS). (2023). *Programa Aula, Escuela y Comunidad (PAEC)*. Secretaría de Educación Pública. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx>

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). *Programa de trabajo Aula, Escuela y Comunidad (PAEC)*. Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico. https://desarrolloprofesionaldocente.sems.gob.mx/convocatoria1_2023/refs/Programa%20Aula%20Escuela%20Comunidad.pdf

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2024). *La transversalidad en el MCCEMS*. Secretaría de Educación Pública. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/La_Transversalidad_en_el_MCCEMS_final.pdf

Téllez Quintanar, C., Mocva Kurek, R. K., González Correa, C., & Centeno Álvarez, J. C. (2022). *¿Cómo hacer un sistema de captación de agua de lluvia (SCALL) en mi escuela?* Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. <https://doi.org/10.24850/b-imta-2022-06>

Velázquez Lavariega, E., Valerdi Madrigal, H., & Ovalle Pérez, J. (2024). Proyecto de agricultura sustentable bajo cubierta. *South Florida Journal of Environmental and Animal Science*, 4(4), 1–18. <https://doi.org/10.53499/sfjeasv4n4-003>

Zárate Aquino, M. A. (2014). *Manual de hidroponia*. Universidad Nacional Autónoma de México; SAGARPA-SNICS-SINAREFI-COFUPRO.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232367/Manual de hidroponia.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232367/Manual_de_hidroponia.pdf)

ANEXOS

ANEXO A: Siglas y Abreviaturas

Sigla / Abreviatura	Significado
COBAQ	Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro
PAEC	Programa Aula, Escuela y Comunidad
MCCEMS	Marco Curricular Común de la Educación Media Superior
SEMS	Subsecretaría de Educación Media Superior
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
CAME	Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar
SCALL	Sistema de Captación de Agua de Lluvia
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
UAC	Unidades de Aprendizaje Curricular
PEC	Proyectos Escolares Comunitarios
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
SNICS	Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas
SINAREFI	Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (ahora SADER)