Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica
ISSN en línea 3005-2599, Julio - Septiembre 2026,
Volumen 6, Número 3.

DOI: https://doi.org/10.61384/r.c.a.v6i3

EL LABORATORIO UNIVERSITARIO COMO UN ESCENARIO PARA EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: UN ESTUDIO CUALITATIVO

THE UNIVERSITY LABORATORY AS A SETTING FOR THE DEVELOPMENT OF MEANINGFUL LEARNING: A QUALITATIVE STUDY

Maryuri Claudeth Restrepo Acevedo
Universidad Popular del Cesar, Colombia

E. COUTURE
Educación y Ciencias Sociales

Estudios y Perspectivas
Revista Científica y Académica

Estudios y Perspectivas
Revista Científica Multidisciplinaria

DOI: https://doi.org/10.61384/r.c.a..v6i3.2066

El Laboratorio Universitario como un Escenario para el Desarrollo del Aprendizaje Significativo: Un Estudio Cualitativo

Maryuri Claudeth Restrepo Acevedo
mclaudethrestrepo@unicesar.edu.co
https://orcid.org/0009-0000-8174-9280
Universidad Popular del Cesar, Colombia

RESUMEN

Las prácticas de laboratorio constituyen escenarios relevantes para la enseñanza de las ciencias, pues favorecen aprendizajes que superan la memorización de contenidos. Este estudio tuvo como objetivo analizar cómo las prácticas de laboratorio universitario contribuyen al desarrollo del aprendizaje significativo en estudiantes de Biología General. Se desarrolló una investigación cualitativa de carácter interpretativo. Se realizaron entrevistas en profundidad a 20 estudiantes y cinco docentes, además de un grupo focal integrado por seis estudiantes que habían cursado y aprobado la asignatura. La información se analizó mediante procedimientos de codificación y categorización apoyados en el software ATLAS.ti. Los resultados muestran que el laboratorio favorece la integración entre teoría y práctica, la comprensión contextualizada de los contenidos disciplinares, la experimentación directa con fenómenos biológicos y la construcción de aprendizajes mediante el análisis del error y la reflexión. El acompañamiento docente también orientó la construcción del conocimiento y facilitó el aprendizaje significativo. Se concluye que el laboratorio universitario constituye un escenario formativo que favorece la comprensión, aplicación y apropiación del conocimiento científico

***Palabras clave*:** aprendizaje significativo; prácticas de laboratorio; educación superior; enseñanza de la biología

The University Laboratory as a Setting for the Development of Meaningful Learning: A Qualitative Study

ABSTRACT

Laboratory practices are relevant settings for science education because they promote learning that extends beyond content memorization. This study aimed to analyze how university laboratory practices contribute to the development of meaningful learning among students enrolled in General Biology. A qualitative study with an interpretive approach was conducted. In-depth interviews were carried out with 20 students and five instructors, along with a focus group comprising six students who had completed and passed the course. The information was analyzed through coding and categorization procedures supported by ATLAS.ti software. The results show that laboratory work promotes the integration of theory and practice, a contextualized understanding of disciplinary content, direct experimentation with biological phenomena, and learning through error analysis and reflection. Instructor guidance also supported knowledge construction and facilitated meaningful learning. It is concluded that the university laboratory provides an educational setting that promotes the understanding, application, and appropriation of scientific knowledge

***Keywords*:** meaningful learning; laboratory practices; higher education; biology education

Recibido: 28- mayo-2026 / Aprobado: 02-septiembre-2026

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias en la educación superior enfrenta el desafío permanente de superar los modelos centrados en la transmisión memorística de contenidos y avanzar hacia experiencias formativas que permitan a los estudiantes construir conocimientos contextualizados y transferibles a su futuro ejercicio profesional. Esto requiere escenarios que favorezcan su participación activa en la construcción del conocimiento. Las prácticas de laboratorio adquieren especial relevancia porque propician el acercamiento directo a los fenómenos estudiados mediante la observación, la experimentación y la interpretación de evidencias. El laboratorio, por tanto, no debe concebirse únicamente como un espacio físico destinado a ejecutar procedimientos experimentales, sino como un ambiente complejo de aprendizaje en el que interactúan componentes conceptuales, metodológicos y pedagógicos (Flores et al., 2009).

El valor educativo de las prácticas experimentales no radica exclusivamente en comprobar contenidos abordados previamente en las clases teóricas. Su potencial formativo aumenta cuando las actividades permiten al estudiante relacionar sus conocimientos previos con nuevas experiencias, formular explicaciones, contrastar ideas y construir interpretaciones a partir de lo observado. López y Tamayo (2012) señalan que la actividad experimental adquiere mayor sentido cuando se desarrolla de manera consciente e intencionada, de modo que contribuya a la evolución de las ideas de los estudiantes hacia comprensiones más elaboradas y próximas al conocimiento científico. En la educación superior, esta concepción implica superar las prácticas centradas únicamente en el seguimiento de instrucciones y promover una participación más reflexiva del estudiante en su aprendizaje (Galvis Alba et al., 2017).

La relación entre el conocimiento conceptual y la experiencia práctica resulta particularmente relevante en la enseñanza de la biología debido a la naturaleza experimental de la disciplina y a la necesidad de comprender procesos que pueden observarse, analizarse e interpretarse mediante actividades prácticas. La enseñanza y el aprendizaje de la biología requieren estrategias que favorezcan la participación activa del estudiante y la construcción progresiva del conocimiento, considerando la interacción entre los contenidos disciplinares, las estrategias pedagógicas y los

contextos en los que se desarrolla el aprendizaje (Acosta & Riveros, 2016). Las estrategias didácticas implementadas en la educación superior también pueden generar experiencias que ayuden al estudiante a relacionar los conocimientos adquiridos con su aplicación en diferentes situaciones formativas (Vera, 2017).

Esta concepción encuentra sustento en la teoría del aprendizaje significativo, según la cual la incorporación de nuevos conocimientos adquiere sentido cuando la información se relaciona de manera sustantiva y no arbitraria con la estructura cognitiva previa del sujeto (Ausubel, 2000). Aprender significativamente supone superar la reproducción memorística de información o el seguimiento mecánico de una guía de laboratorio para favorecer procesos de comprensión en los que los nuevos conocimientos se integren con aquello que el estudiante ya conoce. Moreira (1997) sostiene que este aprendizaje surge de la interacción entre los conocimientos nuevos y los conceptos relevantes existentes en la estructura cognitiva del estudiante. Posteriormente, el autor destaca su importancia como referente para organizar procesos de enseñanza orientados a la construcción de significados y no únicamente a la transmisión de información (Moreira, 2017).

Las experiencias desarrolladas en los laboratorios pueden ofrecer condiciones favorables para el aprendizaje significativo cuando vinculan los contenidos teóricos con situaciones concretas de observación y experimentación. El estudiante tiene la oportunidad de interactuar con fenómenos, materiales y procedimientos, de manera que los conocimientos científicos adquieren mayor sentido, especialmente cuando la experiencia práctica se acompaña de procesos de análisis y reflexión. Guibo (2014) destaca la importancia del componente vivencial en el aprendizaje significativo de las ciencias naturales, al considerar que la relación entre conocimiento y experiencia contribuye a una apropiación más contextualizada de los contenidos.

La presencia del estudiante en el laboratorio o la realización de actividades experimentales no garantiza por sí misma la construcción de aprendizajes significativos. La literatura ha señalado la necesidad de revisar las formas tradicionales de desarrollar estas prácticas, en particular aquellas centradas en procedimientos rígidos o en la reproducción mecánica de instrucciones. Galvis Alba et

al. (2017) plantean la necesidad de transformar las prácticas de laboratorio en la educación superior, mientras que Flores et al. (2009) advierten sobre la complejidad del laboratorio como ambiente de aprendizaje y la necesidad de analizar con mayor profundidad su contribución a la enseñanza de las ciencias. El potencial pedagógico de este espacio depende, en buena medida, de la articulación entre la experiencia experimental, los propósitos formativos y las estrategias de enseñanza.

Investigaciones recientes han ampliado esta discusión al considerar los laboratorios universitarios como ambientes en los que convergen elementos que trascienden la ejecución de procedimientos experimentales. Borch y Syabo (2025), al analizar los ambientes de aprendizaje de las ciencias en la educación superior, destacan la necesidad de comprender las interacciones entre las condiciones físicas, pedagógicas y psicosociales presentes en aulas, laboratorios y actividades de campo. El estudio de una práctica experimental debe considerar tanto las actividades realizadas como las experiencias e interacciones que configuran el proceso formativo.

La literatura también ha identificado desafíos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje en los laboratorios. Pereira et al. (2025), mediante una revisión de alcance de investigaciones publicadas entre 2020 y 2025, encontraron dificultades asociadas con la infraestructura, la disponibilidad de materiales y equipos, la formación pedagógica del profesorado y la gestión de los espacios experimentales. Estos hallazgos indican que la calidad de las experiencias de laboratorio se relaciona con múltiples condiciones y respaldan la necesidad de estudiar cómo son vividas e interpretadas por quienes participan directamente en ellas.

Aunque el laboratorio se reconoce como un componente relevante de la formación científica, persiste la necesidad de comprender cómo las experiencias desarrolladas en estos espacios contribuyen a la construcción de aprendizajes significativos desde la perspectiva de sus protagonistas. El análisis de las percepciones de estudiantes y docentes permite examinar aspectos del proceso formativo que no pueden conocerse únicamente mediante los resultados académicos. Entre ellos se encuentran la articulación entre teoría y práctica, la observación de fenómenos, la experimentación, el aprendizaje

a partir del error, la reflexión sobre la experiencia y el acompañamiento pedagógico durante las actividades experimentales.

El objetivo del presente estudio fue analizar cómo las prácticas de laboratorio universitario contribuyen al desarrollo del aprendizaje significativo en estudiantes de Biología General del primer semestre del programa de Ingeniería Agroindustrial de una universidad pública colombiana. Para ello, se consideraron las experiencias y percepciones de estudiantes que cursaban la asignatura, estudiantes que la habían cursado y aprobado, y docentes vinculados con su orientación.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló desde el paradigma interpretativo, orientado a comprender los significados que las personas atribuyen a sus experiencias dentro de los contextos en los que estas ocurren (Denzin & Lincoln, 2011). Galeano (2004) plantea que la realidad social debe interpretarse a partir de las percepciones y experiencias construidas por los participantes en su entorno natural. En coherencia con esta postura epistemológica, el estudio buscó comprender cómo las prácticas de laboratorio universitario favorecen la construcción del aprendizaje significativo en estudiantes de Biología General.

Se adoptó un enfoque cualitativo, debido a que permite comprender e interpretar los significados, las experiencias y las percepciones de los participantes frente al fenómeno estudiado, en lugar de medir variables o establecer relaciones causales (Flick, 2015). El interés se centró en las experiencias de estudiantes y docentes durante las prácticas de laboratorio. Se empleó un diseño fenomenológico-hermenéutico que, de acuerdo con Ayala (2008), posibilita interpretar el significado de las experiencias vividas y comprender el fenómeno dentro del contexto en el que ocurre.

Los participantes se seleccionaron mediante un muestreo intencional por criterios, considerando su relación directa con el objeto de estudio. Este procedimiento se sustenta en Tongco (2007), quien describe la selección deliberada de personas que reúnen características pertinentes para los objetivos de la investigación. Participaron 20 estudiantes matriculados en la asignatura de Biología General del programa de Ingeniería Agroindustrial de una universidad pública colombiana y cinco docentes

responsables de su desarrollo. También se conformó un grupo focal con seis estudiantes que habían cursado y aprobado previamente la asignatura. La inclusión de estos tres grupos permitió contrastar diferentes perspectivas sobre las prácticas de laboratorio y fortalecer la comprensión del fenómeno mediante la triangulación de fuentes, reconocida por Denzin (1978) como una estrategia para incrementar la profundidad y credibilidad de los estudios cualitativos.

Los criterios de inclusión comprendieron, para el primer grupo, estar matriculado en Biología General durante el periodo de estudio; para los docentes, encontrarse vinculado con el desarrollo de la asignatura; y para el grupo focal, haber cursado y aprobado previamente el curso. En todos los casos se requirió la aceptación voluntaria para participar. Se excluyeron las personas que no cumplían con los criterios establecidos para cada grupo.

La información se obtuvo mediante entrevistas en profundidad dirigidas a los 20 estudiantes y los cinco docentes. Según Lara (2013), esta técnica facilita que el participante exprese de manera amplia su interpretación sobre una situación o experiencia mediante una interacción flexible, en la que el entrevistador puede profundizar en los significados construidos. El grupo focal permitió explorar las experiencias acumuladas por quienes habían aprobado la asignatura y obtener una valoración retrospectiva del proceso formativo.

El grupo focal favorece la producción de información mediante la interacción entre los participantes y permite identificar percepciones, opiniones y experiencias compartidas bajo la orientación de una persona moderadora (Krueger & Casey, 2015). Para las entrevistas y el grupo focal se utilizaron guías semiestructuradas elaboradas de acuerdo con los objetivos de la investigación. Los instrumentos fueron sometidos a juicio de expertos para valorar la claridad, pertinencia y coherencia de las preguntas respecto del fenómeno investigado.

La información obtenida se transcribió íntegramente y se examinó mediante análisis de contenido. Primero se realizó la codificación de las transcripciones con apoyo del software ATLAS.ti, herramienta que facilita la organización y el análisis sistemático de información cualitativa mediante códigos, categorías y redes de relaciones (Muhr & Friese, 2004). Después se aplicaron los principios propuestos

por Bardin (1991) para organizar, categorizar e interpretar los discursos. Los hallazgos se contrastaron mediante la triangulación de las entrevistas y el grupo focal, así como de las perspectivas aportadas por estudiantes actuales, estudiantes que habían aprobado la asignatura y docentes. Esta estrategia fortaleció la consistencia interpretativa del análisis (Denzin, 1978).

La investigación respetó los principios de participación voluntaria, confidencialidad, anonimato y uso de la información con fines académicos. Los participantes recibieron información sobre los objetivos del estudio y firmaron el consentimiento informado antes de la recolección de los datos. También se les comunicó que podían retirarse en cualquier momento sin consecuencias. Para proteger su identidad, se emplearon códigos alfanuméricos durante el análisis y la presentación de los resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos muestran que las prácticas de laboratorio universitario constituyen un escenario favorable para el aprendizaje significativo mediante la interacción de factores cognitivos, pedagógicos y experienciales. El análisis de las entrevistas a los estudiantes, complementado con las percepciones de los docentes y de quienes participaron en el grupo focal, permitió identificar cuatro hallazgos relacionados con la construcción del conocimiento, la articulación entre teoría y práctica y el desarrollo de competencias para la formación profesional. Estos resultados se interpretan a partir de la teoría del aprendizaje significativo y de los referentes conceptuales que sustentan la investigación. Para preservar la confidencialidad, las citas textuales se presentan mediante códigos alfanuméricos que identifican el grupo y el número asignado a cada participante.

1. Preparación previa como condición para la construcción del aprendizaje significativo en el laboratorio

El primer hallazgo indica que la preparación previa constituye uno de los elementos que favorecen el aprendizaje significativo durante las prácticas de laboratorio. Los estudiantes manifestaron que, antes de cada sesión experimental, recurrían a diferentes estrategias, como la lectura de la guía, la revisión de apuntes, la consulta de material bibliográfico o audiovisual y el intercambio de ideas con sus compañeros. Estas acciones les permitían comprender anticipadamente los objetivos de la práctica,

disminuir la incertidumbre frente a los procedimientos y participar de manera más activa en el trabajo experimental. Algunos fragmentos representativos de las entrevistas realizadas a los estudiantes señalan:

“Leo la guía, subrayo palabras o conceptos claves y luego veo videos para que la práctica me resulte más sencilla” (Estudiante en curso N.º 15).

“Después de leer el contenido de la práctica, lo socializo con mis compañeros y luego con el docente para despejar dudas” (Estudiante en curso N.º 4).

Esta percepción fue compartida por los docentes entrevistados, quienes reconocieron que la preparación previa favorece una participación más activa y un mejor aprovechamiento de las prácticas de laboratorio. Uno de ellos expresó:

“Previo a la práctica les envío la guía con anticipación para que puedan tener una idea del tema, investigar por su cuenta y repasar el procedimiento para familiarizarse con la actividad” (Docente N.º 2).

De manera convergente, los participantes del grupo focal también resaltaron la importancia de la preparación previa:

“Tener la guía con anticipación y consultar por nuestra cuenta lo que no se entiende o se desconocía nos ayudaba a realizar mejor la práctica y a su vez a adquirir buenos hábitos de estudio para practicas futuras” (EGF–Participante N.º 2).

Las percepciones muestran coincidencias respecto de la preparación previa como condición para el aprendizaje significativo. Los estudiantes describieron las estrategias utilizadas para comprender los contenidos antes de ingresar al laboratorio, mientras que los docentes señalaron que estas acciones favorecían la participación, la autonomía y la comprensión de los procedimientos experimentales. Desde una mirada retrospectiva, los integrantes del grupo focal reconocieron que la revisión anticipada de la guía y la consulta autónoma de información facilitaron la comprensión de los fenómenos observados y el desarrollo de las prácticas. La convergencia entre las tres fuentes respalda

la interpretación de que la preparación previa forma parte del proceso de construcción del aprendizaje significativo.

Estos resultados son coherentes con la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel (2000), según la cual el aprendizaje ocurre cuando la nueva información se relaciona de manera sustancial con los conocimientos previos del estudiante. Moreira (2017) sostiene que la construcción de significados requiere la participación activa del aprendiz, quien reorganiza y resignifica sus conocimientos mediante experiencias contextualizadas. Desde esta perspectiva, la preparación previa constituye un momento inicial del aprendizaje significativo porque genera condiciones cognitivas para comprender las actividades desarrolladas en el laboratorio.

El hallazgo muestra que el aprendizaje significativo puede comenzar antes de la práctica experimental. La preparación previa, sin embargo, adquiere sentido cuando los conocimientos iniciales se contrastan y enriquecen mediante la experimentación. Esta relación entre los contenidos teóricos y la experiencia práctica se desarrolla en el segundo hallazgo.

2. La experimentación como puente entre la teoría y la construcción del aprendizaje significativo

El segundo hallazgo muestra que la experimentación ocupa un lugar central en la construcción del aprendizaje significativo, pues posibilita que los estudiantes relacionen los conocimientos teóricos con situaciones desarrolladas en el laboratorio. Los participantes coincidieron en que la observación directa de los fenómenos biológicos, la manipulación de materiales y la ejecución de procedimientos experimentales favorecieron una comprensión más profunda de los contenidos abordados en clase. La experiencia les permitió interpretar los conceptos a partir de lo observado y no únicamente desde la memorización. Los estudiantes señalaron:

“La práctica refuerza la teoría porque uno puede observar lo que anteriormente solo había visto en clase y comprender realmente como suceden los procesos” (Estudiante en curso N.º 6).

“Cuando hacemos los experimentos es más fácil entender los temas, porque uno deja de imaginar cómo son las cosas y las puede ver y analizar directamente” (Estudiante en curso N.º 1).

Los docentes también reconocieron que las prácticas de laboratorio proporcionan un escenario en el que los estudiantes pueden relacionar los conceptos desarrollados en clase con la experiencia directa. Uno de ellos manifestó:

“El laboratorio les permite comprobar la teoría a través de la práctica, mostrándose los fenómenos de manera directa, sencilla y entendible” (Docente N.º 3).

Los participantes del grupo focal indicaron que la experimentación favoreció el análisis y la reflexión sobre los fenómenos observados, además de permitirles contrastar los conocimientos adquiridos durante las clases teóricas:

“El laboratorio nos permitió comprobar hipótesis, analizar mejor y buscar solución a los errores, también pudimos comprobar si la teoría era real y palpable” (EGF–Participante N.º 1).

Las narraciones de estudiantes, docentes y participantes del grupo focal convergen en el valor de la experimentación como articuladora de la teoría y la práctica. Los estudiantes destacaron que la observación directa facilitaba la comprensión de los contenidos biológicos. Los docentes consideraron que el laboratorio permitía que los conceptos científicos dejaran de ser exclusivamente abstractos y se vincularan con experiencias observables. El grupo focal, por su parte, resaltó la comprobación de hipótesis, el análisis de los resultados y la identificación de errores, procesos que también contribuyeron a mejorar sus hábitos de estudio en otras prácticas universitarias.

Estas perspectivas muestran que la experimentación convierte el laboratorio en un espacio donde el conocimiento científico se construye mediante la observación, el análisis y el contraste de los contenidos abordados en el aula. Los resultados coinciden con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (2000), quien sostiene que el aprendizaje adquiere sentido cuando la nueva información se incorpora de manera sustancial a la estructura cognitiva existente. Moreira (2017) agrega que el aprendizaje significativo crítico requiere experiencias que permitan comprender, interpretar y atribuir sentido a los conocimientos desde contextos reales.

En el presente estudio, las prácticas de laboratorio favorecieron la integración entre teoría y experiencia. Los estudiantes resignificaron los conceptos biológicos mediante la experimentación, la

observación directa y el análisis de los fenómenos estudiados. La experiencia práctica no se limitó a confirmar información previa, pues también permitió formular explicaciones, examinar resultados y reconocer los errores como parte del aprendizaje.

La experimentación constituye, de este modo, un puente entre los conocimientos teóricos y la construcción de aprendizajes con significado. Este proceso se fortalece cuando el estudiante cuenta con orientación docente y participa en interacciones con sus compañeros, debido a que estas relaciones favorecen la reflexión, el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento. Tales elementos se abordan en el siguiente hallazgo, referido a la mediación docente y el aprendizaje colaborativo.

3. La mediación docente y el aprendizaje colaborativo como facilitadores del aprendizaje significativo

El tercer hallazgo muestra que la mediación docente y el aprendizaje colaborativo fortalecen el aprendizaje significativo durante las prácticas de laboratorio. Los participantes señalaron que las orientaciones brindadas por el docente antes y durante las actividades, junto con el intercambio de conocimientos entre compañeros, facilitaron la comprensión de los procedimientos experimentales, la resolución de dudas y la construcción colectiva del conocimiento. El laboratorio fue percibido como un espacio de interacción en el que el aprendizaje se desarrolla mediante el diálogo, la reflexión y la cooperación.

Los estudiantes describieron la importancia de las explicaciones previas y del trabajo en equipo en los siguientes testimonios:

“Las expresiones del profesor antes de comenzar con la práctica nos ayudan a entender mejor que vamos a hacer y porque se realiza esos procedimientos” (Estudiante en curso N.º 5).

“Cuando trabajamos en grupo compartimos ideas, resolvemos dudas entre nosotros y eso hace que sea más fácil comprender las prácticas” (Estudiante en curso N.º 20).

Los docentes también reconocieron que las explicaciones anteriores al trabajo experimental constituyen una estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión de los estudiantes. Uno de ellos expresó:

“Me gusta socializar primero el tema antes de iniciar la práctica, así hayan leído en casa, para aclarar dudas, y ubicar a aquellos que por ciertas circunstancias no pudieron leer la guía con antelación o fue poca su comprensión” (Docente N.º 5).

El grupo focal resaltó que el acompañamiento permanente del docente generaba confianza durante las prácticas y facilitaba el aprendizaje colaborativo:

“La ayuda del docente es fundamental porque siempre retroalimentaba las guías y nos ayudaba a entrar en confianza, dejando atrás los temores o las dudas. Además, el trabajo en grupo en el laboratorio favorecía la comprensión de los temas y permitía agilizar las actividades” (EGF–Participante N.º 4).

Los testimonios muestran una convergencia respecto de la función de la mediación pedagógica en el aprendizaje significativo. Los estudiantes señalaron que las orientaciones del docente les proporcionaban seguridad y claridad durante las prácticas. Los docentes, a su vez, reconocieron la importancia de explicar y retroalimentar los contenidos antes del trabajo experimental para facilitar la comprensión de los objetivos y procedimientos. Desde la perspectiva del grupo focal, el acompañamiento docente y el trabajo colaborativo generaron un ambiente de confianza que estimuló la participación, el intercambio de experiencias y la resolución de problemas.

El aprendizaje desarrollado en el laboratorio no depende exclusivamente de la experimentación. También está relacionado con las interacciones pedagógicas que se establecen entre docentes y estudiantes durante las actividades. La orientación no sustituye la participación del estudiante, sino que proporciona criterios para interpretar los procedimientos, comprender los resultados y resolver las dificultades que surgen durante la experiencia.

Estos resultados se relacionan con los planteamientos de Vygotsky (2000), quien sostiene que el aprendizaje se construye mediante la interacción social y la mediación de personas con mayor

experiencia. Desde esta perspectiva, el docente actúa como mediador al orientar al estudiante durante la construcción del conocimiento, mientras que la colaboración entre pares amplía las posibilidades para intercambiar significados. Johnson et al. (1999) también señalan que el aprendizaje cooperativo favorece la construcción conjunta del conocimiento mediante la interacción, la responsabilidad compartida, el intercambio de ideas y la resolución colaborativa de problemas.

Ausubel (2000) reconoce que el aprendizaje significativo requiere condiciones pedagógicas que favorezcan la integración de los nuevos conocimientos con la estructura cognitiva del estudiante. La mediación docente y el aprendizaje colaborativo pueden contribuir a establecer estas relaciones porque ayudan a interpretar la experiencia, aclarar conceptos y contrastar explicaciones. Los testimonios analizados indican que ambas condiciones facilitaron la comprensión de las prácticas y la participación de los estudiantes en el proceso formativo.

Los tres primeros hallazgos muestran que la preparación previa, la experimentación y la mediación pedagógica conforman un proceso articulado que favorece la construcción del aprendizaje significativo. Sus efectos trascienden la comprensión de los contenidos disciplinares y se reflejan en el desarrollo de habilidades, actitudes y competencias relacionadas con la formación profesional. Esta dimensión se aborda en el cuarto hallazgo.

4. El laboratorio universitario como escenario para el desarrollo integral del aprendizaje significativo

El cuarto hallazgo indica que las prácticas de laboratorio superan la adquisición de conocimientos disciplinares y contribuyen al desarrollo integral del estudiante. Los participantes manifestaron que las experiencias vividas durante las prácticas favorecieron la comprensión de contenidos biológicos y el fortalecimiento de habilidades científicas, pensamiento crítico, capacidad de análisis, autonomía y confianza para afrontar situaciones relacionadas con su formación. El laboratorio fue concebido como un espacio en el que el conocimiento adquiere sentido al vincularse con contextos reales y con las exigencias del futuro ejercicio profesional.

Los estudiantes describieron esta relación entre aprendizaje y aplicación profesional en los siguientes fragmentos:

“La práctica me ayuda a comprender mejor los temas y a pensar cómo puedo aplicar estos conocimientos en mi carrera y situaciones reales” (Estudiante en curso N.º 11).

“En el laboratorio aprendemos haciendo, eso nos obliga a analizar, interpretar resultados, aprender de nuestros errores y buscar solución cuando algo no sale como lo esperamos” (Estudiante en curso N.º 5).

Los docentes señalaron que las prácticas no se limitan al desarrollo de habilidades técnicas, sino que buscan acompañar al estudiante en la comprensión de la importancia de estos aprendizajes para su futuro desempeño profesional. Uno de ellos explicó:

“El propósito es acompañar al estudiante en el proceso y hacerle comprender por qué es importante esta práctica en el contexto real o cómo, ante determinadas situaciones, puede dar solución a problemas que se le presenten en su futuro laboral” (Docente N.º 1).

Los integrantes del grupo focal manifestaron que las experiencias desarrolladas en el laboratorio les permitieron contextualizar los conocimientos adquiridos durante la asignatura y comprender su aplicación en escenarios profesionales:

“El laboratorio nos ayudó a interiorizar mejor los contenidos, a contextualizar nuestro futuro profesional al entrar al campo práctico y poder relacionar situaciones reales o similares. No era solo seguir unos pasos, sino analizar, interpretar y resolver; fue una gran experiencia gracias a la ayuda del docente” (EGF–Participante N.º 6).

Las narraciones presentan perspectivas complementarias sobre el papel del laboratorio en la formación integral. Los estudiantes destacaron que las prácticas fortalecieron su capacidad para analizar, interpretar y aplicar los conocimientos en situaciones reales. Los docentes enfatizaron que el propósito pedagógico del laboratorio consiste en preparar al futuro profesional para afrontar problemas propios de su campo mediante la comprensión y la toma de decisiones fundamentadas. Desde una visión retrospectiva, el grupo focal reconoció que las experiencias experimentales permitieron superar la ejecución mecánica de procedimientos y desarrollar procesos de análisis, interpretación y resolución de problemas, otorgando mayor significado a los contenidos aprendidos.

En conjunto, estas perspectivas muestran que el laboratorio universitario constituye un escenario formativo donde el conocimiento científico se articula con el desarrollo de competencias necesarias para el ejercicio de la Ingeniería Agroindustrial. La manipulación de materiales, la observación de fenómenos y la interpretación de resultados adquieren valor formativo cuando se relacionan con problemas, decisiones y situaciones que los estudiantes pueden encontrar en su desempeño profesional.

Los resultados son coherentes con los planteamientos de Ausubel (2000), quien sostiene que el aprendizaje significativo se manifiesta cuando el conocimiento adquirido puede comprenderse, integrarse y utilizarse en nuevas situaciones. Moreira (2017) señala que el aprendizaje significativo crítico implica la capacidad del estudiante para interpretar la realidad, cuestionar la información y construir significados transferibles a diferentes contextos. Desde esta perspectiva, las prácticas de laboratorio favorecen aprendizajes que superan la memorización de contenidos y contribuyen al desarrollo de competencias científicas y profesionales para la formación integral del futuro ingeniero agroindustrial.

Los cuatro hallazgos permiten comprender el aprendizaje significativo en el laboratorio como un proceso articulado. La preparación previa activa conocimientos y orienta al estudiante; la experimentación facilita la relación entre conceptos y fenómenos observables; la mediación docente y la colaboración ayudan a interpretar la experiencia; y la aplicación de los aprendizajes fortalece competencias relacionadas con el ejercicio profesional. La contribución del laboratorio no depende de un componente aislado, sino de la interacción entre estas condiciones dentro del proceso formativo.

CONCLUSIONES

Los resultados permiten concluir que el aprendizaje significativo desarrollado durante las prácticas de laboratorio constituye un proceso formativo progresivo. Este comienza con la preparación previa del estudiante, se fortalece mediante la experimentación y se enriquece a través de la mediación docente y el aprendizaje colaborativo. La interacción entre estos componentes contribuye a la construcción de

conocimientos, habilidades y actitudes vinculados con la formación integral del futuro profesional. Los cuatro hallazgos identificados no representan dimensiones aisladas del proceso de enseñanza, sino elementos complementarios que favorecen la construcción de aprendizajes con significado en el contexto universitario.

El estudio muestra que el laboratorio universitario supera su concepción tradicional como espacio destinado únicamente a comprobar contenidos abordados en las clases teóricas. Los testimonios de los participantes indican que su potencial pedagógico radica en ofrecer experiencias que articulan los conocimientos conceptuales con la práctica experimental. Estas actividades permiten que los estudiantes comprendan el sentido de los contenidos de la asignatura, interpreten fenómenos, comprueben o refuten hipótesis y construyan explicaciones sustentadas en la observación y el análisis crítico. Los resultados son consistentes con los postulados del aprendizaje significativo de Ausubel (2000) y Moreira (2017), según los cuales el conocimiento adquiere significado cuando se relaciona con experiencias y contextos de aplicación.

La construcción del aprendizaje significativo en las prácticas de laboratorio no depende exclusivamente de la disponibilidad de recursos ni de la ejecución de procedimientos. La preparación previa del estudiante, la mediación pedagógica y el aprendizaje colaborativo constituyen condiciones que favorecen la comprensión de los contenidos, fortalecen la autonomía, estimulan la reflexión y promueven la construcción colectiva del conocimiento. El laboratorio debe entenderse, por tanto, como un ambiente pedagógico de interacción en el que confluyen elementos cognitivos, didácticos y sociales.

Uno de los aportes del estudio consiste en mostrar que el laboratorio universitario favorece la apropiación conceptual de los contenidos disciplinares y el desarrollo de competencias científicas y profesionales relacionadas con el análisis, la interpretación, la resolución de problemas y la toma de decisiones fundamentadas. Esta comprensión amplía la visión tradicional del laboratorio en la educación superior y aporta evidencia empírica, desde las experiencias y percepciones de los

participantes, sobre su contribución a la formación integral de estudiantes de Ingeniería Agroindustrial.

Los resultados también abren nuevas posibilidades de investigación. Se recomienda examinar cómo se manifiestan estos factores en otras disciplinas experimentales de la educación superior y estudiar la influencia de las condiciones institucionales, curriculares y tecnológicas en el aprendizaje significativo desarrollado en los laboratorios. También sería pertinente realizar estudios comparativos entre programas académicos y contextos universitarios para ampliar la comprensión del fenómeno y fortalecer el diseño de estrategias pedagógicas orientadas a las prácticas de laboratorio como escenarios de formación científica y profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, R., & Riveros, V. (2016). Modelo teórico para el proceso enseñanza-aprendizaje de la biología. *Omnia, 22*(1), 9–19. https://www.redalyc.org/pdf/737/73747750002.pdf

Ayala Carabajo, R. (2008). La metodología fenomenológico-hermenéutica de M. Van Manen en el campo de la investigación educativa: Posibilidades y primeras experiencias. *Revista de Investigación Educativa, 26*(2), 409–430. https://revistas.um.es/rie/article/view/94001

Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-015-9454-7

Bardin, L. (1991). *Análisis de contenido* (2.ª ed.). Ediciones Akal.

Borch, K. B., & Svabo, C. (2025). Science learning environments in higher education: Researching classroom, laboratory, and field settings. *Education Sciences, 15*(2), Article 213. https://doi.org/10.3390/educsci15020213

Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The SAGE handbook of qualitative research* (4th ed.). SAGE Publications.

Flick, U. (2015). *El diseño de la investigación cualitativa*. Ediciones Morata.

Flores, J., Caballero Sahelices, M. C., & Moreira, M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación, 33*(68), 75–111. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140383004

Galeano Marín, M. E. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Fondo Editorial Universidad EAFIT.

Galvis Alba, M., Laitón Cubides, P. D., & Ávalo Azcárate, A. (2017). Prácticas de laboratorio en educación superior: ¿Cómo transformarlas? *Actualidades Pedagógicas*, (69), 81–103. https://doi.org/10.19052/ap.4085

Guibo Silva, A. (2014). El aprendizaje significativo vivencial en las ciencias naturales. *EduSol, 14*(49), 1–13. https://www.redalyc.org/pdf/4757/475747190001.pdf

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós.

Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2015). *Focus groups: A practical guide for applied research* (5th ed.). SAGE Publications.

Lara Muñoz, E. M. (2013). *Fundamentos de investigación: Un enfoque por competencias* (2.ª ed.). Alfaomega.

López Rúa, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 8*(1), 145–166. https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/5036

Moreira, M. A. (1997). Aprendizaje significativo: Un concepto subyacente. En M. A. Moreira, M. C. Caballero Sahelices y M. L. Rodríguez Palmero (Coords.), *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo* (pp. 19–44). Universidad de Burgos. https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf

Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación, 11*(12), Article e029. https://doi.org/10.24215/23468866e029

Muhr, T., & Friese, S. (2004). *ATLAS.ti, the knowledge workbench: V5.0 user's guide and reference* (2nd ed.). Scientific Software Development.

Pereira, J. C. D., Arantes, J., Hassunuma, Y. N., & Ferreira, A. S. S. B. S. (2025). Mapping teaching and learning challenges in laboratory environments: A scoping review. *Research, Society and Development, 14*(9), Article e4614949522. https://doi.org/10.33448/rsd-v14i9.49522

Tongco, M. D. C. (2007). Purposive sampling as a tool for informant selection. *Ethnobotany Research and Applications, 5*, 147–158. https://doi.org/10.17348/era.5.0.147-158

Vera Rodríguez, A. M. (2017). *Estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje de la biología a nivel de educación superior* [Tesis de maestría, Universidad Sergio Arboleda]. Repositorio Institucional de la Universidad Sergio Arboleda. https://repository.usergioarboleda.edu.co/handle/11232/1708

Vygotsky, L. S. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.