

Espacios experimentales para la enseñanza de la biología en la educación universitaria

Experimental spaces for the teaching of biology in university education



Natividad Bustos Rusinque*

<https://orcid.org/0000-0003-2719-9163>

El Nula, estado Apure / Venezuela

Recibido: Septiembre / 6 / 2024

Aceptado: Octubre/ 23 / 2024

Como citar: Bustos, R. N. (2025). Espacios experimentales para la enseñanza de la biología en la educación universitaria. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 6(11), 49-62. <https://doi.org/10.59654/7peppt81>

* Estudiante de Doctorado en Educación en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" (Unellez), Barinas, Venezuela. Magister Scientiarum en Ciencias de la Educación, mención Docencia Universitaria (Unellez). Licenciada en Educación, mención Biología y Química, por la Universidad de los Andes (ULA), Táchira, Venezuela. Licenciada en Educación, mención Matemática (Unellez). Docente instructora en el programa de Ciencias de la Educación en la Extensión El Nula de Unellez, Apure, Venezuela. Docente de aula en el Liceo Bolivariano "Armando Reverón", Caño Regreso, Apure, Venezuela. Correo electrónico de contacto: natividadbustosrusinque21@gmail.com



Resumen

El estudio presenta un análisis sobre la importancia de los espacios experimentales en la enseñanza de la biología en las aulas universitarias, específicamente en la Licenciatura en Educación mención Biología e Ingeniería en Producción Animal. La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo, con una investigación de tipo descriptiva y un diseño no experimental de tipo transversal, en una población de veinte (20) estudiantes. La técnica empleada fue una encuesta, complementada con observación. Los resultados revelaron debilidades en la actividad práctica de biología, especialmente en las salidas de campo y el trabajo experimental. Estos hallazgos permitieron sugerir respuestas a los desafíos reales del campo biológico, a través del desarrollo de destrezas con elementos tácticos que fomenten habilidades de pensamiento, observación, análisis, integración, organización, creatividad, toma de decisiones, resolución de problemas, reflexión y evaluación, mediante la planeación de objetivos, ejercicios prácticos, familiarización con fenómenos, actividades ilustrativas, aprendizaje de conceptos e investigaciones.

Palabras clave: Didáctica de la biología, educación universitaria, espacios experimentales, trabajos de campo, enseñanza de la biología.

Abstract

The study presents an analysis of the importance of experimental spaces in the teaching of biology in university classrooms, specifically in the Bachelor's Degree in Education, Biology emphasis, and Animal Production Engineering. The methodology used was quantitative in nature, with a descriptive type of research and a non-experimental cross-sectional design, involving a population of twenty (20) students. The technique employed was a survey, complemented by observation. The results revealed weaknesses in practical biology activities, particularly in field trips and experimental work. These findings suggested responses to real challenges in the biological field, through the development of skills using tactical elements that foster abilities in thinking, observation, analysis, integration, organization, creativity, decision-making, problem-solving, reflection, and evaluation. This was achieved through the planning of objectives, practical exercises, familiarization with phenomena, illustrative activities, concept learning, and research.

Keywords: Biology didactics, university education, experimental spaces, fieldwork, biology teaching.

Introducción

Los procesos universitarios han evolucionado en respuesta a las expectativas y necesidades emergentes a lo largo del tiempo, adaptando sus metodologías en función de los cambios que se presentan. Un claro ejemplo de esta evolución es la biología, cuyo desarrollo ha sido significativo desde su popularización en el siglo XIX. El término "biología" fue promovido por el naturista francés Jean-Baptiste Lamarck, quien buscó integrar diversas disciplinas relacionadas con el estudio de las formas de vida. Sin embargo, los fundamentos de la biología se remontan a la época de Aristóteles, alrededor del año 350 a.C., cuando ya se sentaron las bases para el estudio de los seres vivos.



Dado que la biología es una ciencia natural dedicada al estudio de la vida y los fenómenos asociados, su enseñanza se basa en una combinación de teoría y aplicaciones experimentales, que a menudo se concretan en prácticas de laboratorio. Esta evolución continua en el campo requiere una adaptación constante de las estrategias educativas para mantenerse al día con los avances científicos y tecnológicos. Así, la necesidad de reconceptualizar las metodologías pedagógicas en biología se vuelve esencial, asegurando que la educación en esta ciencia refleje adecuadamente los desarrollos actuales y prepare a los estudiantes para enfrentar los retos contemporáneos.

Sin embargo, en la actualidad, muchas universidades enfrentan desafíos económicos que dificultan la provisión de laboratorios y espacios adecuados para la enseñanza práctica de la biología. En este contexto, es fundamental que los actores educativos encuentren formas de aproximar a los estudiantes a experiencias científicas auténticas mediante adaptaciones creativas que simulen estos entornos de aprendizaje. De este modo, se puede evitar la pérdida de la praxis en esta área fundamental para la comprensión de los fenómenos vitales.

Además, los laboratorios de biología deben ser flexibles en el uso de materiales biológicos y en la aplicación de prácticas experimentales. Hoy en día, se emplean diversos recursos accesibles y reciclables, adaptados al entorno de la institución, para cumplir con los procedimientos empíricos necesarios en la formación del estudiante. La actividad experimental, por tanto, desempeña un papel crucial en la enseñanza de la biología, al proporcionar una base teórica sólida y al desarrollar habilidades y destrezas prácticas, como lo señalan [López y Tamayo \(2012\)](#).

Una estrategia fundamental en la biología, desde la actividad pedagógica es el trabajo experimental, el cual se convierte en una herramienta a la hora de enseñar biología y en general ciencias naturales. Asimismo, la importancia radica principalmente al brindar la posibilidad de corroborar, en algunos casos, de manera sencilla y de forma adecuada, muchos de los fenómenos biológicos que se estudian en la teoría y además permite a los estudiantes enfrentarse al aprendizaje de la biología, no desde lo abstracto de la ciencia sino desde una perspectiva enfocada en algo real y cotidiano.

Aunado a ello, cuando el estudiante puede realizar actividades experimentales no solo corrobora conceptos sino que también construye su propio conocimiento desde el hacer, situación que le permite presentar situaciones problemáticas, potenciar los análisis cualitativos, plantear hipótesis, elaborar diseños de manera planificada, interpretar resultados, replantear ideas, adquirir contribuciones multidisciplinarias en otros campos del conocimiento, guardar memorias científicas, entre otros criterios epistemológicos en la formación profesional que luego vivenciara en su proceso como educador en un aula de encontrarse en el ámbito de la educación, [Lorenzo \(2020\)](#).

Desde esta perspectiva, es importante que las prácticas se conviertan en elementos indispensables en los estudiantes, quienes serán a futuro expositores de las experiencias que su formación les permitió vivenciar para enfrentar los desafíos del campo profesional, promoviendo una comprensión más profunda y duradera de los principios. Por ello está establecido en los currículos educativos de educación media y de pregrado, el uso de horas teóricas y prácticas. Sin embargo, este hecho



de praxis implica una simbiosis de modelos didácticos tradicionales, por descubrimiento y constructivistas, donde este último le da un sentido de construcción social, haciéndolo un proceso flexible a espacios abiertos, [Guirado \(2016\)](#).

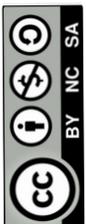
Según [Parada \(2023\)](#), los diferentes cambios paradigmáticos han promovido metodologías educativas, donde el estudiante es un elemento activo con construcción colaborativa. El proceso empírico como parte de esta permutación, permite entonces entrelazar modelos didácticos con estrategias pertinentes, para el logro como mínimo de las competencias genéricas "habilidades que le permitan dar respuesta a las necesidades del contexto en el que este el estudiante" ([Pineda, 2021, p. 10](#)). Por lo que, son estas partes de un compendio de estrategias didácticas en el nivel medio superior con aproximaciones a la realidad, búsqueda, organización, selección de información, descubrimiento, extrapolación, transferencia, problematización, procesos de pensamiento creativo divergente y lateral con trabajo colaborativo, [Caicedo et ál. \(2017\)](#).

Se trata entonces ahora de abordar, un espacio para la práctica desde la epistemología envuelta en la función educativa empírica, pues es desde este punto donde los docentes contribuyen a la acción reflexiva sobre la ciencia, desde el pensamiento pedagógico y meta científico, dentro del rol como observadores, [Zorrilla et ál. \(2022\)](#). Este hecho es evocado, al ser los licenciados en biología, docentes llamados a incursionar en espacios diversos las condiciones naturales, el origen, desarrollo, estructura, herencia y otros aspectos de los organismos vegetales y animales, es por ello que la actividad experimental es un aspecto ineludible, sin embargo los problemas y desafíos de situación universitaria en Venezuela son muchos, entre ellos la carencia de laboratorios en ámbitos nuevos o mantener dotados de material a los que ya existen:

En los actuales momentos no es una metáfora decir que la infraestructura de nuestras casas de estudio se cae a pedazos pues es inculcable el avanzado estado de deterioro y abandono de las instalaciones universitarias por parte de las autoridades, esto es así al punto de que ni siquiera las aulas de clase presentan condiciones mínimas para el ejercicio de la función docente. ([Leal, 2019, p. 1](#))

Si se toma en cuenta lo anterior expuesto por el autor, se observa que en estos tiempos los sitios como laboratorios, espacios deportivos, culturales, productivos entre otros, requieren de alternativas nuevas para ser utilizados como estrategias, comprendiendo que la universidad enfrenta una complejidad de diferentes enfoques que no son estrictamente por causa presupuestaria, sino también están incluidos otros aspectos. En este caso es de interés abordar la práctica docente, cuando se debe implicar esfuerzos orientados a nuevas experiencias en las que se amerita ajustar tiempo, recursos, contenidos didácticos e incluso actitudes para darle al laboratorio el lugar que reclama en el aprendizaje de la ciencia.

En este contexto, la Universidad Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" (Unellez), como institución universitaria en la región de los llanos, enfrenta el desafío de revitalizar sus espacios de aprendizaje. Aunque las instalaciones no cuentan con equipos de laboratorio completos, la carrera de Educación con mención en Biología y la Ingeniería en Producción Animal ofrecen una variedad de subproyectos que abarcan áreas clave de la bio-



logía, tales como biología general, ecología, bioquímica, genética, microbiología, biología celular, biología vegetal, biotecnología y biología animal.

Estos subproyectos integran tanto contenidos teóricos como prácticos y representan una valiosa alternativa vivencial para el aprendizaje experimental. A pesar de las limitaciones actuales, estos esfuerzos buscan aprovechar al máximo los recursos disponibles, adaptando las metodologías de enseñanza para ofrecer experiencias enriquecedoras que compensen el déficit en infraestructura y recursos, y que preparen adecuadamente a los estudiantes para enfrentar los desafíos en el campo de la biología.

El siguiente artículo se enfoca en analizar la importancia de los espacios experimentales para la enseñanza de la biología en las aulas universitarias y la dirección estratégica que se le puede dar a través de módulos contextualizados, como elementos claves en el ámbito educativo, donde existen carencias de laboratorios. En primer lugar, se destaca los espacios experimentales, como lugares dedicados a actividades con contacto de objetos y fenómenos, a partir de dimensiones didácticas, de funcionamiento y con recursos indispensables para ello. La base se fundamenta en la existencia de planes de estudio con subproyectos biológicos en las carreras de Licenciatura en Educación mención Biología e Ingeniería en Producción Animal, donde se anticipa una insuficiencia en la praxis.

En segundo lugar, se aborda el estudio de la biología, como un componente conceptual y empírico que trata a los seres vivos y sus características, desde el trabajo de la experimentación con elementos como: objetivos, ejercicios, familiarización de fenómenos, actividades ilustrativas, aprendizaje de conceptos e investigaciones, adaptado a la clasificación de [Leite y Figueroa \(2004\)](#). Señalando accesible la comprensión de las explicaciones teóricas, desde el trabajo práctico y una presencia cada vez más patente de estas, en las aulas universitarias.

Por último, se habla sobre la necesidad del docente apropiarse de rutas para la experimentación, a través de un trazado en módulos posibles a utilizar como espacios experimentales, para abrir el abanico de opciones flexibles a utilizar en la biología, "se requiere concebir actividades educativas que resulten atractivas y desafiantes para los estudiantes" ([Puche, 2024, p. 7](#)). Todo ello desde un trabajo operacional de dimensiones expuestas cuantitativamente y con el refuerzo de la observación como medio, para destacar la experiencia estudiante en las aulas universitarias, desde el marco de la discusión y análisis de resultados.

Metodología

La investigación adopta un enfoque cuantitativo, conforme a [Hernández et al. \(2014\)](#), utilizando medidas numéricas y gráficas para analizar variables relevantes. Este estudio es de campo, ya que se basa en datos recolectados directamente del entorno real y es descriptivo en su naturaleza, proporcionando interpretaciones detalladas del fenómeno observado, según [Palella y Martins \(2012\)](#). El diseño metodológico es no experimental, de acuerdo a [Hernández y Mendoza \(2018\)](#), esto indica presencia de un objetivo basado en analizar el estado de un variable, por medio de la



descripción; igualmente fue transversal, permitiendo la observación de fenómenos en su contexto natural: Unellez, extensión El Nula y la recolección de datos en un único momento temporal.

La muestra censal comprende a 20 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Producción Animal y la Licenciatura en Educación con mención en Biología, representando áreas de biología con actividad experimental. Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario estructurado con 25 ítems, enfocado en variables como espacios experimentales y aspectos del trabajo experimental en biología. El cuestionario abarca dimensiones didácticas, funcionales y de recursos, con preguntas cerradas para una evaluación precisa y detallada.

Desde la perspectiva de lo antes expuesto, la validación se realizó a través de juicio de expertos en contenido, es decir, el instrumento de medición diseñado para la recopilación de la información se sometió a consideración y análisis de tres expertos, con conocimiento en el área en estudio y metodología de la investigación, a fin de comprobar criterios como: Pertinencia, coherencia, claridad, la dimensión e indicadores, así como la redacción adecuada de los mismos.

Es importante señalar, el uso de técnicas de procesamiento para el análisis de la información, en su momento lógico inicial, con revisiones bibliográficas sobre investigaciones previas relacionadas con dimensiones en estudio. El momento metodológico permitió estructurar el instrumento, para realizar la operatividad de ordenar, tabular y analizar a través de la estadística descriptiva los datos obtenidos. Por tanto, se da respuesta a la importancia de los espacios experimentales desde la conexión lógica encontrada desde la realidad en las aulas universitarias y la discusión de estructuras teóricas expuestas por algunos autores, con la necesidad empírica en la enseñanza de la biología.

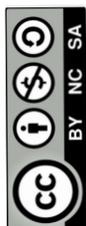
Resultados

En las siguientes tablas mostradas a continuación, se enuncian los resultados de las dimensiones e indicadores en frecuencias, porcentajes y la interpretación según el énfasis de los ítems estructurados en la encuesta.

Tabla 1
Dimensión Didáctica

Indicador	Énfasis	Sí (%)	No (%)
Estrategia	Uso de experimentos.	40	60
	Presencia de salidas de campo.	30	70
	Promoción del trabajo experimental.	40	60
	Consideración de la experiencia Vivencial empíricos.	80	20
	Estrategias aplicadas para adquirir conocimientos empíricos.	55	45
Técnica	Presencia de actividades experimentales como técnica pedagógica.	35	65
Contenidos	Desarrollo de contenidos programáticos de forma teórica-práctica.	55	45

Fuente: Elaboración propia (2024). Nota: Información del instrumento aplicado a los estudiantes.



Los datos de la Tabla 1 muestran una variabilidad significativa en la percepción de los estudiantes respecto a la dimensión didáctica de su educación. En términos de “estrategia”, solo un 40% de los estudiantes considera que la experimentación se utiliza de manera efectiva en el proceso de enseñanza, mientras que un 60% percibe lo contrario. La frecuencia de salidas de campo es aún más baja, con un 30% de estudiantes que las reportan frente a un 70% que no lo hace. Además, la promoción del trabajo experimental también es insuficiente, con un 60% de respuestas negativas en comparación con un 40% de afirmaciones positivas. Sin embargo, un 80% de los estudiantes valora positivamente la incorporación de experiencias vivenciales en el aprendizaje, lo que contrasta con el 20% que no lo considera relevante. En cuanto a las estrategias para adquirir conocimientos empíricos, el 55% de los estudiantes reconoce su uso, mientras que el 45% no lo hace.

En la categoría de “técnica”, solo el 35% de los estudiantes informa sobre la inclusión de actividades experimentales como parte de las técnicas pedagógicas, mientras que un 65% no lo observa. Respecto al desarrollo de “contenidos”, el 55% de los estudiantes cree que estos se abordan de manera teórica-práctica, en contraste con un 45% que no lo percibe así. Estos hallazgos indican una necesidad urgente de reforzar la integración de estrategias y técnicas experimentales en la enseñanza, así como de mejorar la implementación de experiencias vivenciales y actividades prácticas en el currículo. Abordar estas áreas podría ayudar a alinear la enseñanza con las expectativas de los estudiantes y potenciar un aprendizaje más significativo y eficaz.

Tabla 2

Dimensión funcionamiento y Recursos

Indicador	Énfasis	Sí (%)	No (%)
Estructura	Presencia de una estructura adecuada para actividades experimentales.	0	100
Materiales didácticos	Disposición de materiales necesarios para realizar las prácticas de biología.	0	100
	Necesidad de un espacio físico y materiales para la realización de experimentos.	90	10
Talento humano	Disposición de docentes especialistas en biología o ciencias naturales.	25	75
	Los docentes responden de forma asertiva frente a la experimentación.	85	15
Recursos financieros	Disposición de recursos financieros para actividades experimentales.	0	100

Fuente: Elaboración propia (2024). *Nota:* Información del instrumento aplicado a los estudiantes.

La tabla 2, muestra las realidades de las condiciones de la dimensión “funcionamiento y recursos de los espacios experimentales”. Con respecto al indicador “estructura”, el 100% de estudiantes admiten una ausencia de estructuras adecuadas para actividades experimentales. Igualmente sucedió con el indicador “materiales didácticos”, donde el 100% percibió que no existe disposición de materiales necesarios para realizar las prácticas de biología. Por su parte los estudiantes consideran en un 90%, necesidad de un espacio físico y materiales para la realización de experimentos, mientras que un 10% no lo visualiza.

Para el indicador “talento humano”, el 25% califica presencia de docentes especialistas en biología o ciencias naturales, frente al 75% negando observar este potencial humano; ubicando estos resultados como una deficiencia influyente, para que se puedan trabajar los espacios ex-



perimentales. En el caso, de los pocos docentes existentes con esta especialidad, se registra un 85% de asertiva frente a la experimentación, según la apreciación de los estudiantes, caso contrario del 15% que no poseen esta habilidad de respuesta en biología. En el indicador “recursos financieros”, la totalidad de los estudiantes, es decir el 100%, observa la ausencia de recursos financieros para actividades experimentales.

Estos descubrimientos muestran una carencia de materiales didácticos, talento humano y recursos financieros, que sin duda escapan de la acción docente para ser resueltas, sin embargo, la búsqueda de alternativas en diversos contextos es lo más cercano a la integración de un contacto directo con la experimentación, para reconceptualizar el aprendizaje desde respuestas construidas con el propio contexto institucional.

Tabla 3
Dimensión trabajo experimental

Indicador	Énfasis	Sí (%)	No (%)
Objetivos	El trabajo experimental contribuye al logro de los objetivos.	100	0
Ejercicios	El desarrollo de ejercicios experimentales permite conocer el uso adecuado de implementos y equipos de laboratorio	90	10
	Integración de actividades con el ejercicio del trabajo experimental.	40	60
Familiarización con fenómenos	Se familiariza con fenómenos biológicos de importancia.	45	55
	Replica experimentos de biólogos para familiarizarte con las vivencias de los mismos.	35	65
Actividades ilustrativas	Presencia actividades ilustrativas para explicar trabajos experimentales.	40	60
	Las actividades ilustrativas ayudan a la adquisición de conocimientos.	100	0
Aprendizaje de Conceptos	Contribuye el trabajo experimental a la significancia de conceptos.	100	0
	El aprendizaje de conceptos fortalece el vocabulario en la biología.	85	15
Investigaciones	Experiencia con algún estudio experimental de un fenómeno biológico.	0	100
	Las investigaciones contribuyen al autoaprendizaje.	65	35
	Realización de investigaciones como parte del desarrollo de contenido.	45	55

Fuente: Elaboración propia (2024). Nota: Información del instrumento aplicado a los estudiantes.

La tabla 3, evidencia los resultados de la dimensión “trabajo experimental”. Para el indicador “objetivos”, los estudiantes afirmaron en un 100% la contribución de este tipo trabajo con el logro de fines específicos, expresando con ello la conexión de estas prácticas con objetivos esenciales para dirigir estas acciones. Seguidamente el indicador “ejercicios”, figura con un 90% admitiendo que esta acción coadyuva al uso adecuado de implementos y equipos de laboratorio, frente al 10% que no lo considera así. Hecho que está ligado directamente con el bajo porcentaje de inserción en actividades de ejercicio con fenómenos, corroborada con 40% afirmando su integración y el 60% que no lo percibe dentro del proceso de enseñanza.



Seguidamente el indicador "familiarización con fenómenos", permite apreciar un 45% de estudiantes familiarizados con fenómenos biológicos de importancia, frente al 55% negando observa este potencial práctico. Así mismo, la falta de réplica en experimentos para familiarizarte con las vivencias de estos es notoria, pues solo el 35% realiza esta práctica, en contraste al 65% que no la ejecuta. En cuanto al indicador "actividades ilustrativas", el 40% de los estudiantes aprecia presencia de actividades ilustrativas para explicar trabajos experimentales, en contraposición al 60%, no lo estima. Aun cuando el 100%, considera a este tipo de actividades ilustrativas, elementos de ayudan en la adquisición de conocimientos.

En lo referente al indicador "aprendizaje de conceptos", existe una total afirmación del 100%, de estudiantes considerando la contribución de las actividades ilustrativas en la adquisición de conocimientos en las prácticas. Además, se muestra un 85%, visualizando este tipo de aprendizaje como fortaleza del vocabulario en la biología, en comparación al 15% negando este hecho.

Por último, esta tabla refleja el indicador "investigaciones", donde un 100% admite no investigar fenómenos biológicos como experiencia para resolución de situaciones, en espacios como la universidad donde hay un desprendimiento de los procesos pedagógicos, hacia otros andragógicos. Aunado a ello, los estudiantes consideran a las investigaciones como una contribución al autoaprendizaje en un 65%, en contraposición al otro 35%, hecho que subyace en consideración a la poca realización de investigaciones como parte del desarrollo de contenido, con un 55%, frente al 45% de estudiantes que afirman presencia de la investigación como elemento fundamental en la formación profesional.

Estos datos revelan índices bajos en destrezas empíricas, donde el estudiante tenga la oportunidad relacionar sus sentidos como parte del contenido teórico e ilustrativo, para la reconstrucción del conocimiento desde la resolución de problemas, investigaciones y planeamientos auténticos.

Seguidamente se presenta de forma anexa a los indicadores antes especificados, una tabla como parte del trabajo de observaciones en la Unellez, extensión El Nula, con módulos específicos a considerar en la planificación de los espacios experimentales, desde énfasis contextualizados:

Tabla 4

Módulos sugeridos como rutas para la experimentación

Módulo	Énfasis
Estudio curricular para los docentes trazar rutas de experimentación.	Encontrar dentro de los pensum de estudio de la carrera de licenciatura en biología e ingeniería en producción animal, los subproyectos con aplicación biológica, para los docentes trazar rutas de espacios viables para la experimentación en los subproyectos de biología general, biología celular, biología vegetal, Biología Animal, Bioquímica, Ecología, genética, microbiología.



Módulo	Énfasis
El trabajo de la experimentación en espacios naturales.	Caminatas, exploraciones de campo, observaciones directas, construcción de insectarios u otro tipo de muestras biológicas.
La experimentación en las empresas de procesamiento de materia prima presentes en comunidad.	Visitas guiadas, observaciones directas, manejo de equipos procesadores de materia prima (agua, lácteos, carne...) Extracción de muestras biológicas, vínculo con entidades públicas y privadas referidas a la higiene y manipulación de alimentos.
El trabajo de la experimentación con elementos del hogar	Experimentos caseros, observación directa de ilustraciones, videos, consultas de materiales digitales.
El trabajo de la experimentación bajo el microscopio, en ambientes externos.	Estudios de casos, solicitudes de permiso a los ambientes cercanos con microscopio, observaciones directas en laboratorios clínicos y de medicina animal, recolección de muestras biológicas.

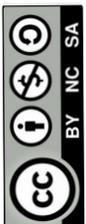
Fuente: Bustos (2024).

La tabla 4, muestra el resultado de módulos sugeridos para la actividad práctica desde la creación de rutas que involucran los espacios naturales y empresas con procesos de materias primas como: carnes, lácteos, tratamientos de agua, elaboración de productos alimenticios, entre otros. Así mismo se avoca el uso de materiales caseros o cotidianos para representar procesos biológicos, desde la accesibilidad del entorno institucional de la universidad. En caso de aquellos procesos biológicos con mayor complejidad, se proyecta la necesidad de vincularse a otros espacios que posean laboratorios educativos, analíticos o de medicina animal, por la existencia de contenidos a desarrollarse netamente en estos ambientes. La invitación es sin duda a buscar elementos sociales a integrar en la actividad experimental, dentro y fuera de la institucionalidad.

Discusión

Los resultados revelan que una mayoría significativa de estudiantes identifican debilidades en la actividad práctica de biología, particularmente en el uso de experimentos, salidas de campo y trabajo experimental. Estas deficiencias se atribuyen en gran medida a la falta de infraestructura adecuada, materiales didácticos, reactivos, recursos financieros y personal especializado en biología. Este hallazgo subraya la dependencia de la práctica experimental tanto de la infraestructura académica como de los recursos materiales y humanos disponibles, como lo señalan [Muschietti et al. \(2017\)](#).

Además, la limitada planificación en términos de elementos didácticos para la práctica de la biología refleja una deficiencia en técnicas, estrategias y contenidos. La selección de estos elementos debería no ser unívoca, sino adaptable en función de los conocimientos, concepciones y valores del docente, como argumentan [Bermúdez y Ocelli \(2020\)](#). La falta de una planificación sistemática y de recursos adecuados refuerza las insuficiencias observadas en la práctica experimental. El rol del docente implica adaptar el contenido a las realidades sociales, ecológicas y culturales de los estudiantes, respondiendo a un contexto educativo contextualizado, tal como lo plantean [Aragón y Cabarcas \(2023\)](#).



La actividad experimental, debe ir más allá de la simple transmisión de contenidos curriculares para el proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias, debido a su fundamento teórico y su contribución al desarrollo de habilidades y destrezas, según [Gener et al. \(2022\)](#). Es crucial que la práctica experimental no se limite a la demostración de fenómenos, sino permitir experiencias que faciliten la conexión entre conceptos y la resolución de problemas. Esto implica la creación de nuevos contextos de aprendizaje, utilizando elementos vivenciales e incluso dispositivos informáticos, para replantear la experimentación desde las características de la naturaleza y la sociedad.

Los factores asociados al estudio de la biología mediante el trabajo experimental, como objetivos, ejercicios, familiarización con fenómenos, actividades ilustrativas y aprendizaje de conceptos están presentes, pero en condiciones mínimas. Estos elementos deben ser promovidos en la práctica docente para fortalecer el aprendizaje procedimental y conceptual, utilizando los sentidos y los procesos instructivos para contrastar y probar resultados. [Zorrilla et ál. \(2022\)](#) destacan la importancia de este enfoque en la mejora de la actividad experimental.

En cuanto a, la construcción del conocimiento en espacios experimentales debe basarse en preguntas problematizadoras que confronten la información obtenida con los conocimientos previos. Las investigaciones sugieren que este enfoque es clave para la resolución de problemas, permitiendo a los estudiantes formular estrategias y metodologías basadas en la validación de resultados y la reformulación de procedimientos, acercándolos al quehacer científico. La propuesta del docente debe ser enseñar a través de la representación de contenidos disciplinares como técnica, destreza o actitud, en el contexto de procesos educativos ([Lorenzo, 2020](#)).

Finalmente, observando los escenarios planteados como rutas para la experimentación, se puede acudir a los criterios de [Puche \(2024\)](#); la inclusión de un aprendizaje contextualizado con contenidos que vinculen con la realidad y las experiencias de los estudiantes, son una conexión con el entorno inmediato y las vivencias cotidianas, que facilita la comprensión más profunda y significativa de las temáticas tratadas.

Conclusiones

Se concluye que los espacios experimentales son importantes porque permiten una conexión entre didácticas, recursos y planes en el proceso de enseñanza. Es por ello que, ciencias naturales como la biología, la inducción de estrategias combinadas con modelos tradicionales, por descubrimiento y constructivistas, permite explorar potencialidades en el educando, diferentes a las de integrar contenidos unilaterales.

Por otro lado, desde una perspectiva tanto conceptual como empírica en los espacios experimentales de las aulas universitarias, se ha encontrado que la presencia de un docente especializado en el área es esencial. Conocer a fondo los temas desde su conceptualización permite tener una visión clara sobre la flexibilidad o rigidez de los fenómenos en contextos específicos. Esto resulta crucial debido a la existencia de procesos biológicos complejos que requieren condiciones específicas para su manejo adecuado.



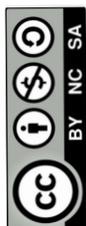
Igualmente, se concluye que existe empeño por parte de los docentes en relacionar pedagogías experimentales con los fundamentos teóricos; sin embargo, la carencia de recursos y sistemas de planificación bajos en estrategias y técnicas en los subproyectos biológicos hace que la teoría domine sobre la práctica en el desarrollo de los contenidos programáticos. Se reconoce, a su vez, la poca conexión de los educandos con actividades que generan destrezas, así como con el aprendizaje de conocimientos procedimentales y conceptuales, desde la familiarización, ilustración y metodologías científicas hasta los fenómenos biológicos.

Ahora bien, en cuanto al establecimiento de las áreas en funcionamiento de los espacios experimentales, se modeló el trazado de vectores externos, reflejando las potencialidades en la institución mediante el estudio de módulos para llevar a cabo una marcada curva exponencial en la adquisición de conocimientos prácticos. Se debe realizar una inclusión, desde el ambiente natural y social, para abrir las prácticas con rutas alternativas. La idea surge de una invitación hecha a los docentes de ciencias biológicas para que los espacios experimentales se conviertan en pilares de formación en el perfil del egresado.

En efecto, la importancia del trabajo experimental en la formación de los estudiantes de pregrado en la Licenciatura en Educación con mención en Biología o en Ingeniería en Producción Animal radica en que la actividad práctica debe responder a destrezas que permitan al educando percibir elementos tácticos que desarrollen capacidades de pensamiento, observación, análisis, integración, organización, creatividad, toma de decisiones, resolución de situaciones, reflexión y evaluación. Por lo tanto, esta actividad es necesaria para quienes se están formando como futuros profesionales, especialmente en el ámbito educacional, para trascender la idea cognitiva de la experimentación a un sinnúmero de ambientes.

Referencias

- Aragón, R. L. A., y Cabarcas, B. K. (2023). Entorno social vivencial de los estudiantes y la contextualización de los contenidos para el aprendizaje de la Química. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(7), 1-13. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i7.059> (Original work published 1 de febrero de 2023)
- Bermúdez, G. M. A. y Occelli M. (2020). Enfoques para la enseñanza de la biología: Una mirada para los contenidos; Universidad de Valencia. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (39), 135-148. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/138931>
- Caicedo, P. L., Valverde, M, L., y Estupiñán, N. I. (2017). *Estrategias didácticas para la enseñanza de biología y química en la enseñanza media. Polo del Conocimiento*, 2(5), 1175-1186. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v2i5.205>
- Gener, C. J., Armiñana, G. R., Piclín, M. J., Gasca, C, D. A., Fimia, D. R., De La Cruz, T. J. A., Gonzales, G.L. A., y Iannacone, O. J. (2023). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la práctica de campo en la formación inicial del profesor de biología. *Paideia XXI*, 12(1), 79-105.



<https://doi.org/10.31381/paideia.v12i1.4839>

Giraldo, M. J. A. (2016). *El experimento en la enseñanza de la biología. Un estudio de caso con licenciados en biología de tres instituciones educativas distritales*. [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia] Repositorio de la UPN. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/1745>

Hernández, S. R., Fernández, C. L. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. Editorial Mc Graw Hill.

Hernández, S. R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. McGraw-Hill Interamericana.

Leal, A. (2019, 23 Febrero). Problemas y desafíos de la situación universitaria en Venezuela. *Otras voces en educación*. <http://otrasvoceseneducacion.org/archivos/302266>

Leite, L. y Figueroa, A. (2004). Las actividades de laboratorio y la explicación científica en los manuales escolares de ciencias. *Alambique*, 39, 20-30.

López, R. A. M., y Tamayo, A. O. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/5036>

Lorenzo, M. (2020). Revisando los trabajos experimentales en la enseñanza universitaria; Universidad Nacional del Litoral. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Gabinete Pedagógico. *Aula Universitaria*, (21), 15-34. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/170694>

Maturana, C. O. Y. (2022). Integración Teoría y Práctica desde el Enfoque de Aprendizaje por Descubrimiento en la asignatura Biología Molecular del programa de Licenciatura en Biología y Química de la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora*, 1(1), 441-459. <https://revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/1>

Muschietti, P. M. del P., Civeira, G., y Muschietti, P. M. (2017). La intervención docente en educación universitaria: una experiencia con prácticas de laboratorio para estudiantes de ciencias ambientales. *Revista de Educación en Biología*, 20(2), (pp. 28-40). <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v20.n2.22513>

Palella, S. y Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Tercera edición. Editorial FEDUPEL.

Parada, O. A. (2023). Reflexiones para una nueva enseñanza ciudadana a partir de la Biología Cultural de Humberto Maturana. *Revista Estudios En Educación*, 6(10), 82-98.



<http://ojs.umc.cl/index.php/estudioseneducacion/article/view/289>

Pineda, R. E. . (2021). Estrategias didácticas constructivistas para el desarrollo de competencias genéricas en la asignatura de Biología del Nivel Medio Superior. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 8(15). <https://ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/739>

Puche, V. D. J. (2024). Metodologías educativas desde la teoría del conocimiento de Maturana y Varela para enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 5(10), 59-81. <https://doi.org/10.59654/z4qpj721>

Zorrilla, E., Mazzitelli, C., Calle, R. A., Angulo, D. F. y Soto, L. C. A. (2022). Representaciones sociales sobre las prácticas de laboratorio: implicaciones epistemológicas y prácticas para la formación inicial de docentes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52), 101-116. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13392>

