


Espaces expérimentaux pour l'enseignement de la biologie dans l'éducation universitaire

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

 Natividad Bustos Rusinque*
<https://orcid.org/0000-0003-2719-9163>
El Nula, État d'Apure / Venezuela

Révisé : Septembre / 6 / 2024

Accepté : Octobre / 23 / 2024

Comment citer : Bustos, R. N. (2025). Espaces expérimentaux pour l'enseignement de la biologie dans l'éducation universitaire. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 6(11), 47-60. <https://doi.org/10.59654/7peppt81>

* Étudiante en Doctorante en éducation à l' Universidad Nacional de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" (Unellez), Barinas, Venezuela. Magister Scientiarum en sciences de l'éducation, spécialité enseignement universitaire (Unellez). Licenciée en éducation, spécialité biologie et chimie, de l' Universidad de Los Andes (ULA), Táchira, Venezuela. Licenciée en éducation, spécialité mathématiques (Unellez). Enseignante instructrice dans le programme de sciences de l'éducation à l'extension El Nula de l'Unellez, Apure, Venezuela. Enseignante de classe au Liceo Bolivariano "Armando Reverón", Caño Regreso, Apure, Venezuela. Courriel de contact : natividadbustosrusinque21@gmail.com



Résumé

L'étude présente une analyse de l'importance des espaces expérimentaux dans l'enseignement de la biologie dans les salles de classe universitaires, spécifiquement dans la Licence en Éducation avec mention Biologie et l'Ingénierie en Production Animale. La méthodologie utilisée était d'approche quantitative, avec une recherche de type descriptive et un design non expérimental de type transversal, dans une population de vingt (20) étudiants. La technique employée était un questionnaire, complété par l'observation. Les résultats ont révélé des faiblesses dans l'activité pratique de biologie, notamment lors des sorties de terrain et du travail expérimental. Ces conclusions ont permis de suggérer des réponses aux défis réels du domaine biologique, à travers le développement de compétences avec des éléments tactiques favorisant les capacités de réflexion, d'observation, d'analyse, d'intégration, d'organisation, de créativité, de prise de décision, de résolution de problèmes, de réflexion et d'évaluation, par la planification d'objectifs, des exercices pratiques, la familiarisation avec des phénomènes, des activités illustratives, l'apprentissage de concepts et des recherches.

Mots-clés : Didactique de la biologie, éducation universitaire, espaces expérimentaux, travaux de terrain, enseignement de la biologie.

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.

Introduction

Les processus universitaires ont évolué en réponse aux attentes et aux besoins émergents au fil du temps, adaptant leurs méthodologies en fonction des changements qui se présentent. Un exemple clair de cette évolution est la biologie, dont le développement a été



significatif depuis sa popularisation au XIXe siècle. Le terme "biologie" a été promu par le naturaliste français Jean-Baptiste Lamarck, qui cherchait à intégrer diverses disciplines liées à l'étude des formes de vie. Cependant, les bases de la biologie remontent à l'époque d'Aristote, vers 350 av. J.-C., lorsque les fondations pour l'étude des êtres vivants ont été posées.

Étant donné que la biologie est une science naturelle dédiée à l'étude de la vie et des phénomènes associés, son enseignement repose sur une combinaison de théorie et d'applications expérimentales, souvent concrétisées en pratiques de laboratoire. Cette évolution continue dans le domaine exige une adaptation constante des stratégies éducatives pour se tenir au courant des avancées scientifiques et technologiques. Ainsi, la nécessité de reconceptualiser les méthodologies pédagogiques en biologie devient essentielle, garantissant que l'éducation dans cette science reflète adéquatement les développements actuels et prépare les étudiants à relever les défis contemporains.

Cependant, aujourd'hui, de nombreuses universités font face à des défis économiques qui compliquent la mise à disposition de laboratoires et d'espaces adéquats pour l'enseignement pratique de la biologie. Dans ce contexte, il est fondamental que les acteurs éducatifs trouvent des moyens créatifs d'approcher les étudiants d'expériences scientifiques authentiques par des adaptations qui simulent ces environnements d'apprentissage. Ainsi, on peut éviter la perte de la praxis dans ce domaine fondamental pour la compréhension des phénomènes vitaux.

De plus, les laboratoires de biologie doivent être flexibles dans l'utilisation des matériaux biologiques et dans l'application des pratiques expérimentales. De nos jours, on utilise divers ressources accessibles et recyclables, adaptées à l'environnement de l'institution, pour respecter les procédures empiriques nécessaires à la formation de l'étudiant. L'activité expérimentale joue donc un rôle crucial dans l'enseignement de la biologie, en fournissant une base théorique solide et en développant des compétences et des habiletés pratiques, comme le soulignent [López et Tamayo \(2012\)](#).

Une stratégie clé en biologie, dans l'activité pédagogique, est le travail expérimental, qui devient un outil pour enseigner la biologie et, en général, les sciences naturelles. Son importance réside principalement dans la possibilité de corroborer, dans certains cas de manière simple et adéquate, de nombreux phénomènes biologiques étudiés en théorie et permet en outre aux étudiants de s'approprier l'apprentissage de la biologie, non pas dans l'abstrait de la science mais à partir d'une perspective ancrée dans le réel et le quotidien.

En outre, lorsque l'étudiant peut réaliser des activités expérimentales, il ne corrobore pas seulement des concepts, mais il construit également son propre savoir à partir de la pratique, ce qui lui permet de poser des situations problématiques, de développer des analyses qualitatives, de formuler des hypothèses, d'élaborer des plans de manière planifiée, d'interpréter des résultats, de reconsidérer des idées, d'acquérir des contributions multidisci-



plinaires dans d'autres domaines du savoir, de conserver des mémoires scientifiques, entre autres critères épistémologiques dans la formation professionnelle qu'il vivra plus tard dans son rôle d'éducateur en classe, [Lorenzo \(2020\)](#).

Dans cette perspective, il est important que les pratiques deviennent des éléments indispensables pour les étudiants, qui seront à l'avenir les exposants des expériences que leur formation leur aura permis de vivre pour affronter les défis du domaine professionnel, favorisant une compréhension plus profonde et durable des principes. C'est pourquoi il est établi dans les programmes éducatifs de l'enseignement secondaire et de premier cycle l'utilisation d'heures théoriques et pratiques. Cependant, cette praxis implique une symbiose de modèles didactiques traditionnels, par découverte et constructivistes, où ce dernier donne un sens de construction sociale, en le rendant un processus flexible dans des espaces ouverts, [Guirado \(2016\)](#).

Selon [Parada \(2023\)](#), les différents changements paradigmatiques ont promu des méthodologies éducatives où l'étudiant est un élément actif avec une construction collaborative. Le processus empirique, en tant que partie de cette permutation, permet alors d'entrelacer des modèles didactiques avec des stratégies pertinentes, pour atteindre au minimum les compétences génériques « des capacités qui lui permettent de répondre aux besoins du contexte dans lequel l'étudiant se trouve » ([Pineda, 2021, p. 10](#)). Il s'agit donc de parties d'un ensemble de stratégies didactiques au niveau secondaire supérieur avec des approches à la réalité, recherche, organisation, sélection de l'information, découverte, extrapolation, transfert, problématisation, processus de pensée créative divergente et latérale avec travail collaboratif, [Caicedo et al. \(2017\)](#).

Il s'agit maintenant d'aborder un espace pour la pratique à partir de l'épistémologie impliquée dans la fonction éducative empirique, car c'est de ce point de vue que les enseignants contribuent à l'action réflexive sur la science, à partir de la pensée pédagogique et méta-scientifique, dans leur rôle d'observateurs, [Zorrilla et al. \(2022\)](#). Cela est évoqué, car les licenciés en biologie, enseignants appelés à s'engager dans divers espaces, étudient les conditions naturelles, l'origine, le développement, la structure, l'hérédité et d'autres aspects des organismes végétaux et animaux. C'est pourquoi l'activité expérimentale est un aspect incontournable, bien que les problèmes et les défis universitaires actuels au Venezuela soient nombreux, parmi lesquels le manque de laboratoires dans de nouveaux domaines ou le maintien de ceux qui existent déjà.

Actuellement, il n'est pas une métaphore de dire que l'infrastructure de nos établissements d'enseignement s'effondre, car l'état avancé de détérioration et d'abandon des installations universitaires par les autorités est inévitable, à tel point que même les salles de classe ne présentent pas de conditions minimales pour l'exercice de la fonction enseignante ([Leal, 2019, p. 1](#)).

En tenant compte de ce qui précède, il apparaît que les laboratoires, espaces sportifs, culturels,



productifs, entre autres, nécessitent de nouvelles alternatives pour être utilisés comme stratégies, comprenant que l'université fait face à une complexité de différents aspects qui ne sont pas strictement dus à des raisons budgétaires, mais incluent également d'autres éléments. Dans ce cas, il est important d'aborder la pratique enseignante, lorsqu'il est nécessaire de déployer des efforts orientés vers de nouvelles expériences nécessitant l'ajustement du temps, des ressources, des contenus didactiques et même des attitudes pour donner au laboratoire la place qu'il mérite dans l'apprentissage des sciences.

Dans ce contexte, l'Université Expérimentale des Plaines Occidentales "Ezequiel Zamora" (Unelpez), en tant qu'institution universitaire de la région des plaines, fait face au défi de revitaliser ses espaces d'apprentissage. Bien que les installations ne disposent pas de laboratoires entièrement équipés, la licence en éducation avec mention biologie et l'ingénierie en production animale offrent une variété de sous-projets couvrant des domaines clés de la biologie tels que la biologie générale, l'écologie, la biochimie, la génétique, la microbiologie, la biologie cellulaire, la biologie végétale, la biotechnologie et la biologie animale.

Ces sous-projets intègrent à la fois des contenus théoriques et pratiques et représentent une précieuse alternative pour l'apprentissage expérimental. Malgré les limitations actuelles, ces efforts visent à maximiser les ressources disponibles, en adaptant les méthodologies d'enseignement pour offrir des expériences enrichissantes qui compensent le manque d'infrastructures et de ressources, et qui préparent adéquatement les étudiants à relever les défis dans le domaine de la biologie.

Cet article se concentre sur l'analyse de l'importance des espaces expérimentaux pour l'enseignement de la biologie dans les salles de classe universitaires et sur la direction stratégique qu'on peut leur donner à travers des modules contextualisés, en tant qu'éléments clés dans le domaine éducatif où il y a des carences de laboratoires. Il met d'abord en avant les espaces expérimentaux comme des lieux dédiés aux activités en contact avec des objets et des phénomènes, à partir de dimensions didactiques, fonctionnelles et avec des ressources indispensables pour cela. La base repose sur l'existence de programmes d'études avec des sous-projets biologiques dans les filières Licence en éducation avec mention biologie et Ingénierie en production animale, où une insuffisance de la praxis est anticipée.

En deuxième lieu, l'étude de la biologie est abordée comme un composant conceptuel et empirique traitant des êtres vivants et de leurs caractéristiques, à travers le travail expérimental impliquant des éléments tels que : objectifs, exercices, familiarisation avec les phénomènes, activités illustratives, apprentissage de concepts et recherches, selon la classification de [Leite et Figueroa \(2004\)](#). Il est souligné que la compréhension des explications théoriques devient plus accessible grâce au travail pratique, avec une présence de plus en plus marquée de ces activités dans les salles de classe universitaires.

Enfin, il est question de la nécessité pour l'enseignant de s'approprier des approches expérimentales à travers la mise en place de modules pouvant être utilisés comme espaces expéri-



mentaux, afin d'ouvrir un éventail d'options flexibles pour l'enseignement de la biologie. « Il est nécessaire de concevoir des activités éducatives qui soient à la fois attrayantes et stimulantes pour les étudiants » (Puche, 2024, p. 7). Tout cela repose sur un travail opérationnel quantifié, renforcé par l'observation comme méthode, visant à valoriser l'expérience des étudiants dans les salles de classe universitaires à travers des discussions et l'analyse des résultats.

Méthodologie

La recherche adopte une approche quantitative, conformément à Hernández et al. (2014), en utilisant des mesures numériques et graphiques pour analyser les variables pertinentes. Cette étude est de type terrain, car elle repose sur des données collectées directement dans l'environnement réel et est descriptive dans sa nature, fournissant des interprétations détaillées du phénomène observé, selon Palella et Martins (2012). Le design méthodologique est non expérimental, comme le précisent Hernández et Mendoza (2018), ce qui signifie qu'il vise à analyser l'état d'une variable à travers une description ; de plus, il est transversal, permettant l'observation de phénomènes dans leur contexte naturel : Unellez, extension El Nula, avec la collecte de données à un seul moment temporel.

L'échantillon censitaire comprend 20 étudiants inscrits en Ingénierie de la Production Animale et en Licence d'Éducation, option Biologie, représentant des domaines de la biologie avec une activité expérimentale. Un questionnaire structuré de 25 items a été utilisé pour la collecte des données, centré sur des variables telles que les espaces expérimentaux et les aspects du travail expérimental en biologie. Ce questionnaire couvre des dimensions didactiques, fonctionnelles et de ressources, avec des questions fermées pour une évaluation précise et détaillée.

Sous cette perspective, la validation a été effectuée par un jugement d'experts en contenu, c'est-à-dire que l'instrument de mesure conçu pour la collecte des informations a été soumis à la considération et à l'analyse de trois experts, compétents dans le domaine d'étude et en méthodologie de recherche, afin de vérifier des critères tels que : pertinence, cohérence, clarté, dimension et indicateurs, ainsi que la rédaction appropriée des items.

Il est important de mentionner l'utilisation de techniques de traitement pour l'analyse des informations, dès la première phase logique, à travers des révisions bibliographiques portant sur des recherches antérieures en lien avec les dimensions étudiées. Cette phase méthodologique a permis de structurer l'instrument, pour ordonner, tabuler et analyser les données obtenues à l'aide de statistiques descriptives. Cela répond ainsi à l'importance des espaces expérimentaux, en établissant une connexion logique entre la réalité des salles de classe universitaires et la discussion des structures théoriques présentées par certains auteurs, en tenant compte des besoins empiriques dans l'enseignement de la biologie.



Résultats

Dans les tableaux suivants, les résultats des dimensions et indicateurs sont présentés en termes de fréquences, de pourcentages et d'interprétation, selon l'accent mis sur les items structurés dans le questionnaire.

Tableau 1
Dimension Didactique

Indicateur	Accent	Oui (%)	Non (%)
Stratégie	Utilisation d'expériences.	40	60
	Présence de sorties sur le terrain.	30	70
	Promotion du travail expérimental.	40	60
	Considération de l'expérience vécue.	80	20
	Stratégies appliquées pour acquérir des connaissances empiriques.	55	45
Technique	Présence d'activités expérimentales comme technique pédagogique.	35	65
Contenus	Développement des contenus programmatiques de manière théorique-pratique.	55	45

Source : Élaboration propre (2024). Remarque : Informations provenant de l'instrument appliqué aux étudiants.

Les données du Tableau 1 montrent une variabilité significative dans la perception des étudiants concernant la dimension didactique de leur éducation. En termes de « stratégie », seulement 40 % des étudiants estiment que l'expérimentation est utilisée de manière efficace dans le processus d'enseignement, tandis que 60 % pensent le contraire. La fréquence des sorties sur le terrain est encore plus faible, avec 30 % des étudiants qui les rapportent, contre 70 % qui ne le font pas. De plus, la promotion du travail expérimental est également insuffisante, avec 60 % de réponses négatives comparées à 40 % de réponses positives.

Cependant, 80 % des étudiants apprécient positivement l'intégration d'expériences vécues dans l'apprentissage, ce qui contraste avec les 20 % qui ne la considèrent pas comme pertinente. Quant aux stratégies d'acquisition de connaissances empiriques, 55 % des étudiants reconnaissent leur utilisation, tandis que 45 % ne le font pas.

Dans la catégorie « technique », seulement 35 % des étudiants signalent l'inclusion d'activités expérimentales dans les techniques pédagogiques, tandis que 65 % ne l'observent pas. Concernant le développement des « contenus », 55 % des étudiants estiment que ceux-ci sont abordés de manière théorique-pratique, contre 45 % qui ne le perçoivent pas ainsi.

Ces résultats indiquent un besoin urgent de renforcer l'intégration des stratégies et techniques expérimentales dans l'enseignement, ainsi que d'améliorer la mise en œuvre d'expériences vécues et d'activités pratiques dans le programme. Traiter ces domaines pourrait contribuer à aligner l'enseignement sur les attentes des étudiants et à favoriser un apprentissage plus significatif et efficace.



Tableau 2
Dimension Fonctionnement et Ressources

Indicateur	Accent	Oui (%)	Non (%)
Structure	Présence d'une structure adéquate pour les activités expérimentales.	0	100
Matériaux didactiques	Disponibilité des matériaux nécessaires pour réaliser les pratiques de biologie.	0	100
	Nécessité d'un espace physique et de matériaux pour la réalisation d'expériences.	90	10
Ressources humaines	Disponibilité d'enseignants spécialisés en biologie ou en sciences naturelles.	25	75
	Les enseignants répondent de manière assertive face à l'expérimentation.	85	15
Ressources financières	Disponibilité de ressources financières pour les activités expérimentales.	0	100

Source : Élaboration propre (2024). Remarque : Informations provenant de l'instrument appliqué aux étudiants.

Le tableau 2 met en évidence les réalités des conditions liées à la dimension "fonctionnement et ressources des espaces expérimentaux". Concernant l'indicateur "structure", 100% des étudiants ont admis l'absence de structures adéquates pour les activités expérimentales. Il en va de même pour l'indicateur "matériaux didactiques", où 100% des étudiants perçoivent une absence de matériel nécessaire à la réalisation des pratiques de biologie. Par ailleurs, 90% des étudiants estiment qu'il est nécessaire de disposer d'un espace physique et de matériaux pour mener à bien les expériences, tandis que 10% ne le considèrent pas indispensable.

Pour l'indicateur "talent humain", 25% des étudiants reconnaissent la présence d'enseignants spécialisés en biologie ou en sciences naturelles, contre 75% qui ne remarquent pas ce potentiel humain. Ces résultats reflètent une déficience influente sur la capacité à travailler dans les espaces expérimentaux. Parmi les rares enseignants présents avec cette spécialité, 85% sont jugés assertifs en matière d'expérimentation selon les étudiants, tandis que 15% ne possèdent pas cette compétence en biologie. Pour l'indicateur "ressources financières", la totalité des étudiants, soit 100%, observe l'absence de ressources financières pour les activités expérimentales.

Ces découvertes révèlent un manque de matériel didactique, de talent humain et de ressources financières, qui échappent incontestablement à l'action des enseignants pour être résolus. Cependant, la recherche d'alternatives dans divers contextes se rapproche le plus d'une intégration d'un contact direct avec l'expérimentation, afin de reconceptualiser l'apprentissage à partir des réponses construites dans le propre contexte institutionnel.

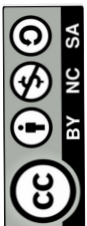


Tableau 3
Dimension Travail Expérimental

Indicateur	Accent	Oui (%)	Non (%)
Objectifs	Le travail expérimental contribue à l'atteinte des objectifs.	100	0
Exercices	Le développement d'exercices expérimentaux permet de connaître l'utilisation adéquate des instruments et équipements de laboratoire.	90	10
	Intégration d'activités avec l'exercice du travail expérimental.	40	60
Familiarisation avec les phénomènes	On se familiarise avec des phénomènes biologiques importants.	45	55
	Réplication d'expériences de biologistes pour se familiariser avec leurs expériences.	35	65
Activités illustratives	Présence d'activités illustratives pour expliquer les travaux expérimentaux.	40	60
	Les activités illustratives aident à l'acquisition de connaissances.	100	0
Apprentissage des concepts	Le travail expérimental contribue à la compréhension des concepts.	100	0
	L'apprentissage des concepts renforce le vocabulaire en biologie.	85	15
Recherches	Expérience avec une étude expérimentale d'un phénomène biologique.	0	100
	Les recherches contribuent à l'auto-apprentissage.	65	35
	Réalisation de recherches comme partie intégrante du développement du contenu.	45	55

Source : Élaboration propre (2024). Remarque : Informations provenant de l'instrument appliqué aux étudiants.

Le tableau 3 met en évidence les résultats de la dimension « travail expérimental ». Pour l'indicateur « objectifs », 100 % des étudiants affirment que ce type de travail contribue à la réalisation d'objectifs spécifiques, exprimant ainsi la connexion de ces pratiques avec des objectifs essentiels pour diriger ces actions. Ensuite, pour l'indicateur « exercices », 90 % admettent que cette action aide à l'utilisation adéquate des instruments et équipements de laboratoire, tandis que 10 % ne le considèrent pas ainsi. Cela est directement lié au faible pourcentage d'intégration des activités d'exercice avec des phénomènes, corroboré par 40 % affirmant leur intégration et 60 % ne le percevant pas dans le processus d'enseignement.

Concernant l'indicateur « familiarisation avec les phénomènes », on observe 45 % des étudiants familiarisés avec des phénomènes biologiques importants, contre 55 % qui ne perçoivent pas ce potentiel pratique. De même, le manque de réplication d'expériences pour se familiariser avec les vécus de ces phénomènes est notable, puisque seulement 35 % pratiquent cette approche, contre 65 % qui ne la réalisent pas. En ce qui concerne l'indicateur « activités illustratives », 40 % des étudiants reconnaissent la présence d'activités illustratives pour expliquer les travaux expérimentaux, alors que 60 % ne le considèrent pas. Néanmoins, 100 % considèrent que ces activités illustratives aident à l'acquisition de connaissances.

Pour l'indicateur « apprentissage des concepts », il y a une affirmation totale de 100 % des étudiants, considérant la contribution des activités illustratives à l'acquisition de connaissances dans les pratiques. De plus, 85 % perçoivent ce type d'apprentissage comme un renforcement du



vocabulaire en biologie, contre 15 % qui nient ce fait.

Enfin, le tableau reflète l'indicateur « recherches », où 100 % admettent ne pas mener de recherches sur des phénomènes biologiques comme expérience pour la résolution de situations, dans des espaces comme l'université où il y a un détachement des processus pédagogiques au profit de processus andragogiques. En outre, les étudiants considèrent les recherches comme une contribution à l'auto-apprentissage à 65 %, contre 35 %, ce fait étant lié à la faible réalisation de recherches comme partie du développement de contenu, avec 55 %, par rapport à 45 % des étudiants qui affirment que la recherche est un élément fondamental dans la formation professionnelle.

Ces données révèlent des indices faibles dans les compétences empiriques, où l'étudiant aurait l'opportunité de relier ses sens comme partie du contenu théorique et illustratif, pour la reconstruction des connaissances à partir de la résolution de problèmes, des recherches et des planifications authentiques.

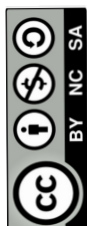
En annexe aux indicateurs précédemment spécifiés, se présente un tableau comme partie du travail d'observations à l'Unellez, extension El Nula, avec des modules spécifiques à considérer dans la planification des espaces expérimentaux, avec des emphases contextualisés :

Tableau 4

Modules suggérés comme routes pour l'expérimentation

Modules	Emphase
Étude curriculaire pour les enseignants afin de tracer des itinéraires d'expérimentation.	Trouver dans les programmes d'études de la licence en biologie et de l'ingénierie en production animale les sous-projets ayant une application biologique, afin que les enseignants puissent tracer des itinéraires pour des espaces viables pour l'expérimentation dans les sous-projets de biologie générale, biologie cellulaire, biologie végétale, biologie animale, biochimie, écologie, génétique, microbiologie.
Le travail de l'expérimentation dans des espaces naturels.	Randonnées, explorations de terrain, observations directes, construction d'insectariums ou d'autres types d'échantillons biologiques.
L'expérimentation dans les entreprises de transformation de matières premières présentes dans la communauté.	Visites guidées, observations directes, utilisation d'équipements de traitement des matières premières (eau, produits laitiers, viande, etc.). Extraction d'échantillons biologiques, liaison avec des entités publiques et privées concernant l'hygiène et la manipulation des aliments.
Le travail de l'expérimentation avec des éléments du foyer.	Expériences domestiques, observation directe d'illustrations, vidéos, consultation de matériels numériques.
Le travail de l'expérimentation sous le microscope, dans des environnements externes.	Études de cas, demandes d'autorisation pour les environnements voisins avec microscope, observations directes dans les laboratoires cliniques et de médecine animale, collecte d'échantillons biologiques.

Source : Bustos (2024).



La table 4 montre les résultats des modules suggérés pour l'activité pratique, à travers la création de parcours impliquant des espaces naturels et des entreprises avec des processus de matières premières tels que : viandes, produits laitiers, traitement de l'eau, élaboration de produits alimentaires, entre autres. Elle met également en avant l'utilisation de matériaux domestiques ou quotidiens pour représenter des processus biologiques, en fonction de l'accessibilité de l'environnement institutionnel de l'université. En cas de processus biologiques plus complexes, il est projeté de se connecter à d'autres espaces disposant de laboratoires éducatifs, analytiques ou de médecine animale, en raison de la présence de contenus à développer spécifiquement dans ces environnements. L'invitation est sans aucun doute à rechercher des éléments sociaux à intégrer dans l'activité expérimentale, à l'intérieur comme à l'extérieur de l'institution.

Discussion

Les résultats révèlent qu'une majorité significative d'étudiants identifie des faiblesses dans l'activité pratique de biologie, notamment dans l'utilisation des expériences, les sorties de terrain et le travail expérimental. Ces lacunes sont largement attribuées au manque d'infrastructure adéquate, de matériel didactique, de réactifs, de ressources financières et de personnel spécialisé en biologie. Cette constatation souligne la dépendance de la pratique expérimentale tant à l'infrastructure académique qu'aux ressources matérielles et humaines disponibles, comme le notent [Muschietti et al. \(2017\)](#).

De plus, la planification limitée en termes d'éléments didactiques pour la pratique de la biologie reflète une carence en techniques, stratégies et contenus. La sélection de ces éléments ne devrait pas être univoque, mais adaptable en fonction des connaissances, conceptions et valeurs de l'enseignant, comme le soutiennent [Bermúdez et Ocelli \(2020\)](#). Le manque de planification systématique et de ressources adéquates renforce les insuffisances observées dans la pratique expérimentale. Le rôle de l'enseignant implique d'adapter le contenu aux réalités sociales, écologiques et culturelles des étudiants, répondant à un contexte éducatif contextualisé, tel que le proposent [Aragón et Cabarcas \(2023\)](#).

L'activité expérimentale doit aller au-delà de la simple transmission de contenus curriculaires pour le processus d'enseignement-apprentissage en sciences, en raison de son fondement théorique et de sa contribution au développement de compétences et de savoir-faire, selon [Gener et al. \(2022\)](#). Il est crucial que la pratique expérimentale ne se limite pas à la démonstration de phénomènes, mais permette des expériences qui facilitent la connexion entre les concepts et la résolution de problèmes. Cela implique la création de nouveaux contextes d'apprentissage, en utilisant des éléments vivenciels et même des dispositifs informatiques, pour repenser l'expérimentation à partir des caractéristiques de la nature et de la société.

Les facteurs associés à l'étude de la biologie par le travail expérimental, tels que les objectifs, les exercices, la familiarisation avec les phénomènes, les activités illustratives et l'apprentissage des concepts sont présents, mais dans des conditions minimales. Ces éléments doivent être promus dans la pratique pédagogique pour renforcer l'apprentissage procédural et conceptuel, en utilisant les sens et les processus d'instruction pour confronter et tester les résultats. [Zorrilla et al. \(2022\)](#)



soulignent l'importance de cette approche dans l'amélioration de l'activité expérimentale.

En ce qui concerne la construction des connaissances dans les espaces expérimentaux, elle doit se baser sur des questions problématisantes qui confrontent les informations obtenues aux connaissances préalables. Les recherches suggèrent que cette approche est clé pour la résolution de problèmes, permettant aux étudiants de formuler des stratégies et des méthodologies basées sur la validation des résultats et la reformulation des procédures, les rapprochant ainsi de la pratique scientifique. La proposition de l'enseignant doit être d'enseigner à travers la représentation des contenus disciplinaires comme technique, compétence ou attitude, dans le contexte des processus éducatifs (Lorenzo, 2020).

Enfin, en observant les scénarios proposés comme parcours pour l'expérimentation, on peut se référer aux critères de Puche (2024) ; l'inclusion d'un apprentissage contextualisé avec des contenus qui se lient à la réalité et aux expériences des étudiants est une connexion avec l'environnement immédiat et les expériences quotidiennes, facilitant une compréhension plus profonde et significative des thématiques abordées.

Conclusions

Il est conclu que les espaces expérimentaux sont importants car ils permettent une connexion entre les didactiques, les ressources et les plans dans le processus d'enseignement. Ainsi, dans les sciences naturelles telles que la biologie, la combinaison de stratégies avec des modèles traditionnels, par découverte et constructivistes, permet d'explorer les potentialités chez les élèves, différentes de l'intégration de contenus unilatéraux.

D'autre part, d'un point de vue conceptuel et empirique dans les espaces expérimentaux des salles universitaires, il a été constaté que la présence d'un enseignant spécialisé dans le domaine est essentielle. Une connaissance approfondie des sujets, depuis leur conceptualisation, permet d'avoir une vision claire de la flexibilité ou de la rigidité des phénomènes dans des contextes spécifiques. Cela est crucial en raison de l'existence de processus biologiques complexes qui nécessitent des conditions spécifiques pour une gestion adéquate.

De plus, il est conclu qu'il y a un effort de la part des enseignants pour relier les pédagogies expérimentales aux fondements théoriques ; cependant, le manque de ressources et de systèmes de planification faibles en stratégies et techniques dans les sous-projets biologiques fait que la théorie domine sur la pratique dans le développement des contenus programmatiques. De plus, il est reconnu qu'il y a peu de connexion entre les étudiants et les activités qui génèrent des compétences, ainsi qu'avec l'apprentissage des connaissances procédurales et conceptuelles, depuis la familiarisation, l'illustration et les méthodologies scientifiques jusqu'aux phénomènes biologiques.

Concernant l'établissement des zones fonctionnelles des espaces expérimentaux, les vecteurs externes ont été modélisés, reflétant les potentialités au sein de l'institution par l'étude de modules pour atteindre une courbe exponentielle marquée dans l'acquisition de connaissances pratiques.



Il est nécessaire d'inclure, depuis l'environnement naturel et social, des pratiques avec des routes alternatives. L'idée provient d'une invitation faite aux enseignants de sciences biologiques pour que les espaces expérimentaux deviennent des piliers fondamentaux dans le profil de diplômé.

En effet, l'importance du travail expérimental dans la formation des étudiants de premier cycle en Licence d'Éducation avec une spécialisation en Biologie ou en Génie de la Production Animale réside dans le fait que les activités pratiques doivent répondre à des compétences permettant aux étudiants de percevoir des éléments tactiques qui développent des capacités de pensée, d'observation, d'analyse, d'intégration, d'organisation, de créativité, de prise de décision, de résolution de problèmes, de réflexion et d'évaluation. Par conséquent, cette activité est nécessaire pour ceux qui se forment comme futurs professionnels, notamment dans le domaine éducatif, afin de transcender l'idée cognitive de l'expérimentation à un grand nombre d'environnements.

Références

- Aragón, R. L. A., et 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. et Ocelli 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., et 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., et 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. et Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. Editorial Mc Graw Hill.
- Hernández, S. R. et 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. et 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., et 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>
- Muschiatti, P. M. del P., Civeira, G., et Muschiatti, 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>
- Parella, S. S. et Martins, P.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. et 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>

