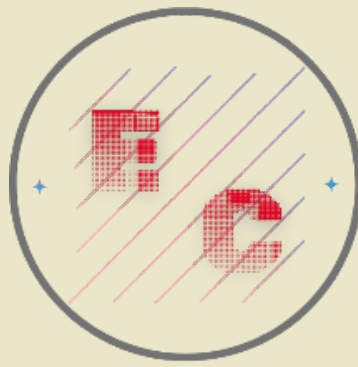




REVISTA MULTIDISCIPLINAR EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS

Volumen 3, Número 3
Julio-Septiembre 2026

Edición Trimestral

CROSSREF PREFIX DOI: 10.71112

ISSN: 3061-7812, www.omniscens.com

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 3
julio-septiembre 2026

Publicación trimestral
Hecho en México

La Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias acepta publicaciones de cualquier área del conocimiento, promoviendo una plataforma inclusiva para la discusión y análisis de los fundamentos epistemológicos en diversas disciplinas. La revista invita a investigadores y profesionales de campos como las ciencias naturales, sociales, humanísticas, tecnológicas y de la salud, entre otros, a contribuir con artículos originales, revisiones, estudios de caso y ensayos teóricos. Con su enfoque multidisciplinario, busca fomentar el diálogo y la reflexión sobre las metodologías, teorías y prácticas que sustentan el avance del conocimiento científico en todas las áreas.

Contacto principal: admin@omniscens.com

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la publicación sin previa autorización de la Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.



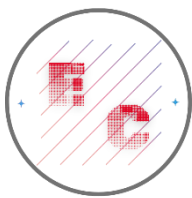
Copyright © 2026: Los autores



9773061781003

Cintillo legal

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias Vol. 3, Núm. 3, julio-septiembre 2026, es una publicación trimestral editada por el Dr. Moises Ake Uc, C. 51 #221 x 16B , Las Brisas, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97144 , Tel. 9993556027, Web: <https://www.omniscens.com>, admin@omniscens.com, Editor responsable: Dr. Moises Ake Uc. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-121717181700-102, ISSN: 3061-7812, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). Responsable de la última actualización de este número, Dr. Moises Ake Uc, fecha de última modificación, 1 julio 2026.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 3, 2026, julio-septiembre

DOI: <https://doi.org/10.71112/bpqtct30>

LA FORMACIÓN EN CIENCIAS NATURALES DESDE OTRA MIRADA

NATURAL SCIENCE EDUCATION: A DIFFERENT PERSPECTIVE

Alina Mendoza Arispe

Bolivia

La formación en ciencias naturales desde otra mirada

Natural science education: a different perspective

Alina Mendoza Arispe^{a,*}

alinamendozaarispe@gmail.com

<https://share.google/OuogclKA4cH0nC7Jq>

*Autor de correspondencia: alinamendozaarispe@gmail.com, ^aUniversidad Pedagógica, Bolivia

RESUMEN

El artículo analiza cómo la implementación de didactics educative decoloniales en Ciencias Naturales: Biología-Geografía transformó la participación, el aprendizaje y la relación con el territorio en estudiantes de formación docente de la Unidad Académica Vallegrande. La investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo, con apoyo descriptivo de datos académicos, bajo lo que es el diseño de investigación acción participativa. Se aplicaron entrevistas abiertas, observación participante, diario de campo, registros fotográficos, revisión documental y análisis de rendimiento. Los resultados hicieron ver que el uso de TIC, prácticas de laboratorio, microscopios caseros, salidas fuera del aula, juegos didácticos y actividades de valores fortaleció la participación estudiantil, mejoró la comprensión de contenidos y redujo las notas de reprobación en Química General de 33 a 9 entre el primer y tercer trimestre. También se vio mayor trabajo colaborativo, mejor uso de recursos del contexto y mayor vínculo entre ciencia, comunidad y territorio. Se concluye que la didáctica educativa decolonial aporta a la Educación Superior porque permite formar futuros maestros desde la experiencia, la escucha, la práctica científica situada y el diálogo con saberes comunitarios

Palabras clave: Educación superior; formación docente; métodos de enseñanza; ciencias naturales; interculturalidad. (Tesauro de la UNESCO)

ABSTRACT

The article analyzes how the implementation of decolonial educational didactics in Natural Sciences: Biology-Geography transformed participation, learning and the relationship with the territory in Vallegrande Academic Unit teacher training students. The research developed from a qualitative approach, with descriptive support from academic data, under what is participatory action research design. Open-ended interviews, participant observation, field diaries, photographic records, document review and performance analysis were applied. The results showed that the use of ICT, lab practices, home microscopes, out-of-classroom outings, didactic games and value activities strengthened student engagement, improved content understanding and reduced retest marks in General Chemistry from 33 to 9 between the first and third term. There was also greater collaborative working, better use of context resources and greater bonding between science, community and territory. It is concluded that decolonial educational didactics contribute to Higher Education because it allows for shaping future teachers from experience, listening, situated scientific practice and dialogue with community knowledge.

Keywords: higher education; teacher training; teaching methods; natural sciences; interculturality tradúcelo. (UNESCO Thesaurus)

Recibido: 25 julio 2026 | Aceptado: 11 agosto 2026 | Publicado: 12 agosto 2026

INTRODUCCIÓN

En la Unidad Académica Vallegrande, la formación de maestras y maestros en Ciencias Naturales: Biología-Geografía se desarrolla con estudiantes que provienen de distintos lugares, lenguas, familias y trayectorias. Esa diversidad no siempre ingresa al aula como fuente de aprendizaje. Muchas clases siguen apoyadas en la explicación del docente, el uso de textos, la presentación de diapositivas y el cumplimiento de tareas para obtener nota. La investigación muestra que el proceso formativo se mantiene con frecuencia dentro del aula, guiado por el docente, mientras el territorio, la comunidad, el laboratorio y las experiencias de los estudiantes quedan poco aprovechados.

Ese problema no es solo en lo metodológico. También se ve una forma de colonialidad del saber, porque reduce el conocimiento válido a lo que se enseña desde una voz autorizada y deja en segundo plano lo que los estudiantes saben por su vida familiar, comunitaria y territorial. Freire (1970) cuestionó este tipo de educación cuando explicó que el estudiante no debe ser tratado como depósito de contenidos. Walsh (2013) planteó que una pedagogía decolonial debe abrir espacio a saberes negados por la escuela moderna. Santos (2010) propuso la ecología de saberes como una forma de diálogo entre conocimientos distintos. Desde esas miradas, enseñar Biología y Geografía no puede limitarse a repetir conceptos, porque ambas áreas se comprenden mejor cuando se relacionan con el suelo, el agua, las plantas, los cuerpos, los mapas, la comunidad y la vida diaria.

La investigación se justifica porque la formación docente tiene un efecto directo en la educación regular. Quienes se forman hoy en la Unidad Académica Vallegrande serán luego maestras y maestros en unidades educativas donde deberán trabajar con adolescentes de contextos diversos. Si su formación se basa en clases repetitivas, poca práctica y escasa relación con el territorio, es probable que reproduzcan esos mismos modos de enseñanza. Por eso, transformar la didáctica en la especialidad de Ciencias Naturales no significa añadir

actividades llamativas. Significa revisar la relación entre docente, estudiante, ciencia y comunidad.

Los estudios recientes sobre educación superior coinciden en que la didáctica universitaria requiere cambios concretos en la práctica docente. Gómez-Mendoza (2024) señala que la didáctica en educación superior debe responder a estudiantes reales y no solo a planes formales. Bell Rodríguez et al. (2024) sostienen que el aprendizaje activo exige pasar de la transmisión a la mediación. Zapata Tapias y Agudelo Torres (2025) muestran que la práctica docente puede resignificarse cuando el profesor revisa lo que hace y escucha a sus estudiantes. También desde la enseñanza de las ciencias, Okeke y Ramaila (2025) plantean que contextualizar la ciencia permite discutir formas coloniales de enseñar. Estos aportes dialogan con Prince (2004), quien demostró que el aprendizaje activo favorece mayor participación y comprensión.

Aun así, queda un vacío que esta investigación atiende. Existen estudios sobre aprendizaje activo, pedagogía decolonial y didáctica en educación superior, pero son menos frecuentes los trabajos que muestran, desde una experiencia concreta de formación docente, cómo las voces estudiantiles, las prácticas de laboratorio, las salidas fuera del aula, las TIC, los juegos pedagógicos y los valores comunitarios pueden reorganizar la enseñanza de Biología-Geografía. El vacío no está solo en proponer estrategias. Está en mostrar qué ocurre cuando los sujetos participan, opinan, cuestionan y relacionan el conocimiento científico con su propia realidad.

En la investigación se identificó necesidades expresadas por estudiantes, docentes y comunidad académica. Entre ellas aparecen la falta de didácticas educativas desde la especialidad, la poca innovación docente, la débil orientación pedagógica, las limitaciones de recursos, el escaso uso del laboratorio y la necesidad de actividades fuera del aula. En las entrevistas, algunos estudiantes pidieron más apoyo para comprender los contenidos y otros

señalaron que sería bueno trabajar las didácticas educativas, porque no siempre existe involucramiento ni innovación por parte de los docentes.

Con esa base, el estudio asumió una ruta de transformación desde cinco núcleos de trabajo: uso crítico de TIC, prácticas de laboratorio, actividades fuera del aula, camino del conocimiento y fortalecimiento de valores. No se trató de aplicar técnicas aisladas, sino de mirar la didáctica como una práctica situada. El objetivo del artículo es analizar cómo la implementación de didácticas educativas decoloniales en Ciencias Naturales: Biología-Geografía transformó la participación, el aprendizaje, la relación con el territorio y la construcción colectiva del conocimiento en estudiantes de formación docente de la Unidad Académica Vallegrande.

METODOLOGÍA

La investigación se trabajó desde el paradigma crítico-descolonizador, porque no buscó mirar la realidad educativa desde afuera ni reducirla a datos aislados. El interés fue comprender las prácticas didácticas de la especialidad de Ciencias Naturales: Biología-Geografía y, al mismo tiempo, intervenir en ellas con una propuesta situada. Por eso, el enfoque fue cualitativo, con apoyo descriptivo de algunos datos de rendimiento académico. La parte cualitativa permitió interpretar experiencias, percepciones y sentidos de los estudiantes. El apoyo descriptivo ayudó a observar cambios concretos en la participación y en las calificaciones después de aplicar las didácticas educativas.

Desde esa ruta, el estudio asumió la investigación acción participativa como diseño principal. No se separó el diagnóstico de la acción, porque primero se leyó la realidad educativa y luego se implementaron estrategias para transformarla. El alcance fue descriptivo e interpretativo. Descriptivo, porque organizó las necesidades, problemas y cambios observados

en el proceso formativo. Interpretativo, porque analizó lo que esos cambios significaron para los sujetos participantes. La investigación no tomó a los estudiantes como informantes pasivos. Los reconoció como sujetos que opinan, comparan, cuestionan y proponen otra forma de aprender.

La población estuvo conformada por estudiantes de la Unidad Académica Vallegrande, perteneciente a la ESFM Enrique Finot, en la especialidad de Ciencias Naturales: Biología-Geografía. Participaron estudiantes de tercero, cuarto y quinto año de formación superior. Eran jóvenes con trayectorias diversas; algunos provenían de los valles cruceños, otros de Santa Cruz, Cochabamba, Chuquisaca, Oruro, La Paz y otros lugares. También había estudiantes con responsabilidades familiares, estudiantes que trabajaban y algunos con formación técnica o profesional previa. Esa diversidad fue considerada como parte del análisis, porque cada estudiante llegó al proceso con lengua, costumbres, saberes familiares y experiencias propias.

El respeto territorial fue lo que orientó el trabajo de campo. Las actividades no fueron pensadas solo para cumplir una planificación, sino para reconocer el vínculo entre aula, comunidad y entorno. La investigación incluyó prácticas dentro y fuera del aula, uso de laboratorio, actividades con TIC, observaciones del contexto, trabajo colaborativo y socialización con la comunidad educativa y académica. La participación se cuidó mediante el uso responsable de los testimonios, la reserva de datos personales y la devolución de los hallazgos en espacios de reflexión. Así se buscó evitar que la investigación hable por los sujetos sin tomar en cuenta sus voces.

Las técnicas centrales fueron la observación participante y las entrevistas abiertas. La observación permitió registrar lo que ocurría en clases, reuniones, prácticas, salidas y actividades de laboratorio. También ayudó a identificar comportamientos como tardanzas, poca participación, temor frente al docente, trabajo individualista, aburrimiento ante clases teóricas y

mayor interés cuando se aplicaban estrategias activas. Las entrevistas abiertas recogieron opiniones de estudiantes, docentes y coordinación sobre metodologías, motivación, uso de materiales, relación docente-estudiante, trabajo en equipo y necesidades formativas.

Los instrumentos usados fueron cuestionarios abiertos, diario de campo, registros fotográficos y revisión documental. Los cuestionarios permitieron conocer necesidades, dificultades, intereses y valoraciones de los estudiantes. El diario de campo registró anécdotas, reacciones, reuniones, formas de participación y problemas observados durante el proceso. Las fotografías sirvieron como evidencia de prácticas de laboratorio, actividades fuera del aula, juegos pedagógicos y uso de materiales. La revisión documental incluyó registros académicos, matrícula, calendario académico, RDA docente, planificaciones y otros documentos institucionales. La validación se realizó mediante triangulación entre entrevistas, observaciones, documentos y evidencias fotográficas. Luego, la información fue codificada por temas como motivación, necesidades, tecnología, didácticas, valores, territorio y trabajo comunitario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los registros del diagnóstico mostraron que la enseñanza en la Unidad Académica Vallegrande se desarrollaba con predominio de clases dentro del aula, explicación docente, trabajos escritos y poca salida hacia otros ambientes. En la reunión del plantel docente y administrativo del 10 de febrero de 2025 se registró que “las clases siempre están en aula, tradicionales, aburridas, repetitivas y usan muy poco material” (Diario de campo, 10.2.2025). En el mismo registro se anotaron problemas de impuntualidad, poco compromiso de algunos docentes, dependencia estudiantil frente a la guía del profesor y baja incorporación de recursos didácticos. Estos datos iniciales permitieron ordenar la intervención en cinco campos: tecnología educativa, prácticas de laboratorio, prácticas fuera del aula, camino del conocimiento y valores en la formación.

La voz estudiantil confirmó eso que se vió. En una entrevista, un estudiante señaló que algunos docentes “no te explica bien o simplemente te mandan a investigar y lo toman como un método tradicional” (Estudiante 6, comunicación personal, 19.9.23). Otro testimonio indicó que “algunos docentes no saben implementar didácticas en sus contenidos, y eso es a causa de que no se están adaptando a este tipo de tecnología y creatividad” (Estudiante 1, comunicación personal, 21.6.23). También se registró que varios estudiantes preferían clases dinámicas, actividades recreativas, laboratorios, juegos y experiencias fuera del aula. En la matriz de respuestas, un estudiante pidió “actividades fuera del aula, como ser paseos recreativos, entre otros” (Estudiante 24, comunicación personal, 21.6.23).

Tabla 1

Estructura de las didácticas educativas aplicadas.

Campo de intervención	Actividades registradas	Acciones de los estudiantes	Recursos utilizados	Tiempo
Laboratorio y didácticas educativas	Presentación de materiales, normas de higiene, reactivos, preparación de muestras y ficha de laboratorio	Reconocimiento de materiales, cumplimiento de normas, registro de procedimientos	Recursos propios y materiales disponibles	3 sesiones
Tecnología de la educación	TIC pasivas e interactivas, uso de recursos digitales, Drive, WhatsApp,	Entrega de productos, consulta de materiales,	Celulares, internet, plataformas y aplicaciones	4 sesiones

	videos y aplicaciones	elaboración de tareas digitales		
Prácticas de laboratorio	Microscopio casero, laboratorio casero y prácticas formales	Elaboración de materiales, manipulación de instrumentos, repetición de procedimientos	Material casero y recursos de laboratorio	10 sesiones
Prácticas fuera del aula	Observatorio astronómico, retos de vida saludable, oxidación y desafíos de Física y Química	Observación, medición, registro de datos y recorrido del entorno	Diario de campo, celular, aplicaciones y materiales de apoyo	8 sesiones
Camino del conocimiento	Laberinto, dominó, bingo químico, regalos y método científico	Consenso, roles de equipo, preparación de preguntas y retos	Juegos didácticos elaborados por estudiantes	5 sesiones
Valores y reflexiones	21 días sin queja, cuidado del huevo, valores en cuaderno y reflexiones en clase	Uso de pulsera, cuidado por turnos, escritura de reflexiones	Pulsera roja, huevo sellado y cuaderno	Todas las sesiones

Nota. Adaptado de la estructura operativa del plan de transformación.

Las prácticas de laboratorio mostraron una diferencia entre conocer de nombre los materiales y usarlos en una actividad concreta. Antes de la intervención, un estudiante afirmó: “sí conocía los materiales de laboratorio, pero no tuve la oportunidad de manipularlos y saber sus funciones específicas” (Entrevista 2, 9.5.2024). Otro testimonio fue más directo respecto a la ausencia de prácticas: “sinceramente jamás pisé un laboratorio y mi proceso de formación, desde los reciente no más, aunque me sorprendió muchas herramientas de familiarizarme” (Estudiante 4, comunicación personal, 9.5.24). Después de las sesiones, los registros de observación anotaron mayor uso de fichas, identificación de materiales, preparación de muestras, repetición de procedimientos y registro de errores durante las prácticas.

La implementación con microscopio casero, laboratorio casero y prácticas formales dejó evidencias en informes, fotografías, fichas y diarios de campo. En las primeras actividades, algunos equipos tuvieron dificultades para enfocar las muestras, preparar cortes finos, controlar tiempos de reacción o explicar los cambios observados. Luego se registraron ajustes en la iluminación, repetición de muestras, revisión de instrucciones y mejor distribución de tareas dentro de cada equipo. En las prácticas de bioquímica básica se observaron alimentos, reacciones y cambios de coloración. En las prácticas de observación se trabajó con muestras preparadas por los estudiantes, uso de lentes, celulares y materiales accesibles.

El rendimiento académico también presentó cambios registrados en la investigación. En Química General, gestión 2023, se pasó de 33 notas de reprobación en el primer trimestre a 9 notas de aplazo en el tercer trimestre. La investigación reporta esa variación como una reducción de 72,7 %. En Geografía General, durante la gestión 2023, se registraron 27 notas de reprobación de un total de 442 notas al inicio del proceso, mientras que en el último trimestre todos los estudiantes obtuvieron nota de aprobación. En el seguimiento posterior al mismo grupo, gestión 2025, se registraron 3 notas de reprobación.

Tabla 2*Rendimiento académico registrado durante el proceso.*

Unidad de Formación	Gestión	Dato inicial	Dato posterior	Resultado registrado
Química General	2023	33 notas de reprobación en el primer trimestre	9 notas de reprobación en el tercer trimestre	Reducción de 72,7 %
Geografía General	2023	27 notas de reprobación de 442 notas	0 notas de reprobación en el último trimestre	Aprobación total al cierre
Seguimiento al mismo grupo	2025	No especificado	3 notas de reprobación	Menor cantidad de reprobaciones

Nota. Adaptado de los datos de rendimiento académico reportados en la investigación.

Las actividades con TIC se registraron como apoyo para la organización, búsqueda, entrega y socialización de productos. Se usó WhatsApp para avisos y recordatorios, el Drive para centralizar trabajos, YouTube para tutoriales, Star Walk 2 para observación astronómica y GPS Altitud para registrar altitud, latitud y longitud durante recorridos. Una voz estudiantil señaló: “Ahora, de que seré docente veo que es la forma más útil de llegar a los estudiantes” (Estudiante 4, 9.5.24). En los círculos de reflexión también se recogió la mención de que usar Canva o ChatGPT ayudaba a comprender y resumir mejor los temas.

Las prácticas fuera del aula reunieron observaciones del entorno, recorridos, registro de datos y visitas a espacios vinculados con el aprendizaje. La investigación menciona visitas al vivero, recorrido al observatorio astronómico, viaje a Tarija, observación de pisos ecológicos, mediciones de temperatura, registros de flora y fauna, y uso de aplicaciones en el trayecto. Los

estudiantes que no participaron del viaje a Tarija realizaron exploraciones en otros lugares, entre ellos el fuerte de Samaipata, museos de Vallegrande y Santa Cruz. En las respuestas posteriores se registraron aspectos favorables como convivencia, observación directa y conocimiento de nuevos lugares. También se anotaron dificultades como cansancio, poco tiempo, distancia, falta de transporte, falta de servicios básicos, carreteras en mal estado y gasto económico.

La relación con el territorio apareció también en las respuestas previas al proceso. La Unidad Académica participaba en actividades de la comunidad por invitación de instituciones, desfiles o eventos, pero esas salidas no siempre estaban planificadas como experiencias de aprendizaje. En ese contexto, el pedido de trabajar fuera del aula se repitió en las voces estudiantiles. El registro señala que los estudiantes querían dinámicas, excursiones, actividades fuera del aula y tareas que permitieran aplicar conocimientos y habilidades (Matriz 1, 21.6.2023).

El camino del conocimiento produjo datos vinculados con juegos didácticos, organización de equipos y producción de materiales. En el laberinto, los estudiantes elaboraron tarjetas de enseñanza, preguntas, retos, imágenes y fichas para avanzar. En el dominó y el bingo químico se trabajaron contenidos de Física, Química y Biología desde reglas de juego. Se registra que los equipos consensuaban roles, preparaban materiales, revisaban contenidos y luego intercambiaban los juegos con otros equipos. En entrevistas posteriores se recogió la afirmación: “Me gustó aprender jugando, fue más fácil entender los temas con el bingo y el dominó” (entrevistas, 18.8.25).

La participación en equipo presentó datos mixtos. Antes de la intervención, algunos estudiantes preferían elegir solo a sus amistades. Una estudiante indicó: “elegir a mi equipo de trabajo, porque con algunos compañeros, cuando se trabaja en grupo hay observaciones, hay críticas, hay burlas y demás. Prefiero con mis amigas ya que las conozco y hay confianza”

(Estudiante 20, comunicación personal, 9.5.24). Otra respuesta mostró disposición diferente: “la verdad no me gusta elegir a los integrantes de mi equipo, yo me adapto a su forma de trabajar” (Entrevista: 2, 9.5.24). Después de la intervención, los registros de observación describieron mayor distribución de roles, ayuda entre pares y corrección conjunta de errores en laboratorio y juegos.

La línea de valores registró actividades específicas. En “21 días sin queja”, cada estudiante debía portar una pulsera roja en la muñeca izquierda. En “Cuidando a...”, dos estudiantes se turnaban para presentar y cuidar un huevo sellado. En las reflexiones en clase, cada estudiante anotaba en su cuaderno observaciones sobre su comportamiento, cuidado, responsabilidad y relación con sus compañeros. La investigación también recupera una voz sobre el ayni: “El ayni fue más visto en tiempos pasados que actualmente aún se práctica pero no tanto como antes. Consistía en la ayuda mutua en tiempos de cosecha o siembra de maíz” (Entrevista 5: 26.9.23).

Las voces de los docentes mostraron otra parte del proceso. Un docente señaló que los estudiantes “tienen dificultad en que tardan en comprender, son irresponsables y cuando se da lectura no trabajan” (Docente 2, comunicación personal, 11.5.23). En la tabla de entrevistas a docentes, ese mismo registro asocia el trabajo docente con lectura comprensiva, trabajo grupal, debate, lluvia de ideas y juegos didácticos. La información permite observar que la dificultad no fue registrada solo por estudiantes, sino también por docentes que identificaron problemas de lectura, responsabilidad y participación.

La socialización de la propuesta produjo evidencias sobre exposición pública y circulación de los productos. Los estudiantes prepararon materiales, demostraciones, videos, maquetas y explicaciones ante compañeros, docentes, autoridades y comunidad educativa. En los registros de socialización se anotaron observaciones positivas sobre la seguridad para hablar, el uso de materiales elaborados por los propios estudiantes y el interés por replicar

algunas estrategias. También se registraron dificultades ligadas al tiempo, a la disponibilidad de materiales y al costo de ciertos insumos.

Los datos de cierre se agruparon en cambios observados en rendimiento, participación, uso de recursos, trabajo en equipo y relación con el territorio. El descenso de notas de aplazo en Química General, la aprobación total al cierre en Geografía General, la elaboración de juegos didácticos, el uso de TIC, las prácticas de laboratorio y las salidas fuera del aula aparecen como evidencias sistematizadas de la propuesta. La información cualitativa quedó organizada en torno a las estrategias aplicadas y no solo en percepciones generales. Las entrevistas y observaciones hicieron ver cambios en la forma de aprender, en el uso de materiales, en la disposición al error, en la colaboración y en la relación entre contenido científico y experiencia concreta.

Ahora bien, al contrastar esos resultados con la literatura científica, un primer elemento a destacar es que el descenso de notas de reprobación y la mejora en la participación no pueden leerse solo como efecto de haber usado juegos, TIC o laboratorio. El dato a tomar en cuenta está en el cambio de lugar del estudiante dentro del proceso. Antes de la intervención, la crítica aparecía con claridad cuando un estudiante decía que algunos docentes “no te explica bien o simplemente te mandan a investigar y lo toman como un método tradicional” (Estudiante 6, comunicación personal, 19.9.23). Esa voz muestra que investigar, cuando se ordena sin guía, puede convertirse en otra forma de repetición. Freire (1970) cuestiona esa relación cuando denuncia la educación bancaria, porque allí el estudiante obedece, copia y espera la validación externa. En los resultados de la investigación, la participación aumentó cuando la tarea dejó de ser solo mandato y pasó a tener acción concreta: manipular, observar, comparar, explicar y corregir. Esa diferencia permite entender que la didáctica decolonial no se reduce a “hacer actividades”, sino a cambiar la relación entre quien enseña, quien aprende y el conocimiento que circula.

Algo similar ha pasado con la demanda estudiantil de clases con “más vida”. La frase “algunos docentes no saben implementar didácticas en sus contenidos, y eso es a causa de que no se están adaptando a este tipo de tecnología y creatividad” (Estudiante 1, comunicación personal, 21.6.23) no expresa solo gusto por lo moderno. Señala una distancia entre la formación docente recibida y las necesidades reales de quienes se preparan para enseñar Ciencias Naturales. Mignolo (2000) ayuda a leer este punto cuando la investigación vincula la enseñanza memorística y poco contextualizada con la colonialidad del saber, porque el aula termina repitiendo métodos ya normalizados, aunque estos no respondan al contexto. En ese cruce, la voz de los estudiantes no es de adorno sino que la organiza. El estudiante identifica que la falta de didáctica no es una falla menor, sino un problema que afecta su futura práctica como maestro.

La aplicación de laboratorio mostró otro plano del cambio. Varios estudiantes no habían pasado de una relación indirecta con la ciencia. Uno dijo: “sí conocía los materiales de laboratorio, pero no tuve la oportunidad de manipularlos y saber sus funciones específicas” (Entrevista 2, 9.5.2024). Otro fue más preciso: “sinceramente jamás pisé un laboratorio y mi proceso de formación, desde los reciente no más, aunque me sorprendió muchas herramientas de familiarizarme” (Estudiante 4, comunicación personal, 9.5.24). Estos testimonios dialogan con Borda cuando sostiene que “todo conocimiento es inacabado, variable y queda sujeto, por lo mismo, al razonamiento dialéctico; nace de la ignorancia, en un esfuerzo por reducirla y llegar a ser más completo y exacto” (Borda, 2009, p. 256). La práctica de laboratorio, en este caso, no solo confirmó contenidos sino que también permitió que el estudiante reconociera su falta de experiencia sin quedar fijado en ella. La repetición del procedimiento, el error y el reajuste hicieron que el aprendizaje se sostenga en la acción, no solo en la explicación.

Desde esa evidencia, el laboratorio casero y el microscopio construido con materiales accesibles pudieron aportar a la descolonización de la ciencia en un sentido concreto. Decir

que no se negó la ciencia escolar, tampoco se reemplazó por opiniones. Se abrió una entrada posible para estudiantes que no tenían acceso regular a materiales, reactivos o equipos. La investigación muestra que las carencias de materiales y reactivos fueron enfrentadas con elementos de casa, del mercado y con lo poco que existía en la Unidad Académica. Allí la ciencia dejó de depender únicamente del equipamiento formal. La solución comunitaria no eliminó el rigor, pero sí mostró que el rigor puede comenzar con observación, cuidado, registro y comparación. Esta lectura se conecta con lo que dice Santos (2010), quien cuestiona la monocultura del saber y propone una ecología de conocimientos. En esta experiencia, esa ecología no quedó en discurso, porque el celular, el láser, la cebolla, el alimento, el reactivo disponible y la ficha de laboratorio formaron parte de una misma ruta de aprendizaje.

El territorio amplió esa misma discusión cuando por ejemplo los estudiantes pidieron “actividades fuera del aula, como ser paseos recreativos, entre otros” (Estudiante 24, comunicación personal, 21.6.23), la demanda no apuntaba solo a salir para descansar. Pedía que la formación reconozca otros espacios de conocimiento. Escobar (2016), permite leer el territorio como relación entre seres humanos, naturaleza y saberes. La salida al observatorio, el registro de altitud, las visitas a espacios del entorno, el contacto con flora, fauna, clima, suelo y paisaje, cambiaron el modo de entender Biología y Geografía. Quijano advierte que “la colonialidad del saber instaló la idea de que el conocimiento válido es únicamente el producido por la ciencia occidental, descartando y subalternizando los saberes y filosofías de los pueblos colonizados” (Quijano, 2014, p. 287). Cuando un estudiante afirma que “sabemos de ríos grandes, pero nunca hablamos del nuestro” (Estudiante 10, Comunicación personal, 21.6.2024), la crítica entra al centro del problema. Se puede enseñar Geografía sin mirar el propio territorio. Ese es el punto que la intervención empezó a corregir.

La relación entre ciencia y saber comunitario también apareció en los valores. Una estudiante recordó que “El ayni fue más visto en tiempos pasados que actualmente aún se

práctica pero no tanto como antes. Consistía en la ayuda mutua en tiempos de cosecha o siembra de maíz” (Entrevista 5: 26.9.24). Este dato lleva la discusión a lo que es la formación ética. No basta que los estudiantes aprendan contenidos científicos si siguen trabajando desde la competencia, la burla o el individualismo. Walsh (2013) sostiene que la educación debe partir de experiencias, afectos y luchas de los sujetos. Así, el ayni, el cuidado, los retos de responsabilidad y el trabajo por turnos muestran que la didáctica también puede tocar la convivencia. La descolonización de la ciencia, en este caso, no se expresa solo en nombrar saberes originarios, sino en recuperar formas de relación que permiten aprender con otros.

La dificultad del trabajo en equipo hace ver que no todo cambio fue lineal. Una estudiante decía: “elegir a mi equipo de trabajo, porque con algunos compañeros, cuando se trabaja en grupo hay observaciones, hay críticas, hay burlas y demás. Prefiero con mis amigas ya que las conozco y hay confianza” (Estudiante 20, comunicación personal, 9.5.24). Otra respuesta mostraba una disposición distinta: “la verdad no me gusta elegir a los integrantes de mi equipo, yo me adapto a su forma de trabajar” (Entrevista: 2, 9.5.24). Entre ambas voces aparece una tensión real. La comunidad no existe solo porque se formen grupos. Debe construirse. Navarro (2018) sostiene que la producción de conocimiento mejora los ambientes de aprendizaje, pero requiere planificación, recursos, organización, motivación y atención a las características de los estudiantes. La intervención permitió avances en distribución de roles, ayuda entre pares y corrección conjunta, aunque también dejó ver que el trabajo comunitario necesita seguimiento docente constante.

La figura del docente llegó a ocupar un lugar complejo. Un docente señaló que los estudiantes “tienen dificultad en que tardan en comprender, son irresponsables y cuando se da lectura no trabajan” (Docente 2, comunicación personal, 11.5.23). Ese juicio muestra una parte de la realidad, pero no la agota. Si se mira junto con las voces estudiantiles, aparece otro problema: muchas dificultades de comprensión se agravan cuando la clase se mantiene en la

lectura, el dictado, la investigación sin acompañamiento o la repetición. Freire (1970) permite discutir esta tensión, porque una educación liberadora no niega la exigencia, pero tampoco responsabiliza solo al estudiante por el fracaso del aprendizaje. En la investigación se ve que, cuando hubo consignas claras, práctica, materiales y devolución, los estudiantes participaron más y mejoraron sus informes. Por eso, la discusión no puede colocar al docente como culpable único ni al estudiante como víctima pasiva. El hallazgo indica que el vínculo pedagógico necesita reordenarse.

La tecnología produjo un aporte en lo contextualizado pero con limitaciones. En la investigación se ve que hubo dificultades de internet y economía, pero que la convivencia con los compañeros permitió conocer distintas TIC. Este dato dialoga con las voces que pedían clases “innovadoras y tecnológicas” y también con la preocupación de quienes no tenían megas o requerían apoyo para estudiar. La colonialidad del poder, vista por Quijano (2000), se ve cuando el acceso al conocimiento depende de recursos que no todos tienen. Un estudiante señaló: “no contamos con megas... nos hacen investigar... una guardería ayudaría a las mamás estudiantes” (Estudiante, entrevista 1, Anexo 7). Esa frase obliga a leer la innovación con cuidado. Usar Drive, WhatsApp, YouTube, aplicaciones de astronomía o GPS puede fortalecer autonomía, pero también puede aumentar desigualdades si no se acompaña con condiciones mínimas. La tecnología, por sí sola, no descoloniza. Descoloniza cuando ayuda a observar, preguntar, compartir y resolver problemas del contexto.

En otro aspecto, el juego didáctico cambió el panorama que había frente al miedo al error. El bingo químico, el dominó y el laberinto no llegan a estar como descanso de la clase, sino como caminos para verificar saberes sin tener la necesidad de humillar. Esto se puede contrastar con dicho por Bonwell y Eison (1991), quienes sostienen que el aprendizaje activo fortalece participación y compromiso. La diferencia está en que, en Vallegrande, el juego también respondió a una demanda de trato y escucha. Los estudiantes pedían clases

“divertidas, alegres y nos guste pasar” y docentes “que sepan escuchar”. Así, Walsh (2009) plantea que la pedagogía decolonial no consiste solo en incluir contenidos étnicos, sino en transformar la lógica con la que se construye y se aprende el conocimiento. El juego, cuando se planifica con contenido, roles y reflexión, ayuda a romper la lógica de la clase como obediencia silenciosa.

El aporte técnico de los hallazgos está en mostrar que la descolonización de la ciencia puede trabajarse desde pequeñas decisiones didácticas en lo concreto. No se trató de negar el laboratorio formal, sino más bien se trató de abrir su uso. No se trató de abandonar la teoría, sino de llevarla a la práctica. Tampoco se trató de salir del aula sin rumbo, sino de convertir el territorio visitado en dato, pregunta y experiencia. También no fue cuestión de “usar por usar” TIC, sino de ponerlas al servicio de la observación. Esta lógica de trabajo es pues acorde de diálogo horizontal entre ciencia occidental y saberes ancestrales, donde estos últimos se validan como fuentes de igual jerarquía en procesos de investigación formal. En los resultados, dicho diálogo se observa cuando la Biología y la Geografía se relacionan con plantas del entorno, pisos ecológicos, agua, suelo, valores comunitarios, cuidado y experiencia local.

Hacer notar que las limitaciones también existen pues por ejemplo se registra carencias de laboratorio, reactivos, conectividad, tiempo, recursos económicos y continuidad institucional. También se observa que no todos los docentes participaron con el mismo interés y que algunas prácticas dependieron mucho del esfuerzo de la docente investigadora. Esto impide afirmar que la propuesta ya quedó instalada como cultura institucional. La asistencia irregular de algunos docentes, la falta de materiales y los cambios de calendario redujeron el alcance de ciertas actividades. Además, el uso de entrevistas y observación permitió comprender procesos, pero no medir todos los efectos a largo plazo. La bajada de las calificaciones de aplazo muestra una señal importante, aunque necesita seguimiento en nuevas gestiones para saber si el cambio se sostiene sin la presencia directa de la investigadora.

De ahí surgen varias líneas de investigación a tomar en cuenta. Una primera sería estudiar si los estudiantes que vivieron estas didácticas aplican luego prácticas similares durante su Práctica Educativa Comunitaria. Otra línea podría comparar cursos que trabajan con laboratorio casero, salidas territoriales y juegos didácticos con cursos que mantienen clases más expositivas. También se requiere investigar cómo participan las familias, instituciones locales y saberes productivos en la enseñanza de Biología-Geografía. La investigación ya propone formalizar un banco de recursos, registrar prácticas en video, incorporar la experiencia al POA, crear un comité de seguimiento y sostener ciclos de formación continua. Esas acciones permitirían que la transformación no dependa solo de una docente, sino de una memoria compartida institucional dentro de la Unidad Académica.

CONCLUSIONES

La mejora registrada en la Unidad Académica Vallegrande hace ver que la didáctica educativa cambió cuando se dejó de apoyarse solo en explicación, copia y cumplimiento de tareas. El objetivo del estudio se responde con datos: las estrategias aplicadas en Ciencias Naturales: Biología-Geografía llegaron a fortalecer la participación, mejoraron el uso de materiales, acercaron la ciencia al territorio y dieron mayor lugar a la voz estudiantil. La reducción de notas de aplazo en Química General, de 33 en el primer trimestre bajo a 9 en el tercero es algo importante pues se relaciona con prácticas de laboratorio, acompañamiento docente, repetición de procedimientos, uso de recursos accesibles y evaluación formativa.

Ese cambio también se vio en la forma de aprender. Los estudiantes no solo recibieron contenidos, aparte más bien observaron muestras, prepararon materiales, usaron TIC, participaron en juegos didácticos, salieron del aula y registraron datos del entorno. La investigación, así, trabajó cinco caminos: tecnología educativa, laboratorio, prácticas fuera del aula, camino del conocimiento y valores. Esa organización hizo posible unir teoría y práctica sin

separar el conocimiento científico de la vida diaria. Así, la formación docente ganó significancia cuando Biología y Geografía dejaron de ser contenidos encerrados en el aula y llegaron a relacionarse con suelo, agua, plantas, clima, cuerpo, comunidad y trabajo en equipo.

Las voces de los actores educativos hicieron posible comprender que la transformación no dependió solo de nuevas técnicas. Los estudiantes habían señalado falta de didácticas, poca conexión con la realidad local y escaso uso del laboratorio. Por eso, la intervención respondió a necesidades reales y no a una planificación impuesta. La investigación confirma que una didáctica decolonial no consiste solo en nombrar la descolonización, sino en modificar la relación entre docente, estudiante, saber científico y saber comunitario. Allí se ubica uno de sus aportes centrales para la Educación Superior: formar futuros maestros que puedan enseñar desde la experiencia, la pregunta, el contexto y la participación.

El impacto principal se encuentra en la formación de maestras y maestros con mayor capacidad para usar recursos del medio, escuchar a sus estudiantes y convertir el territorio en espacio de aprendizaje. La investigación muestra que hubo mejora del rendimiento, mayor participación, pensamiento crítico y trabajo en equipo, además de una discusión ligada a categorías decoloniales. Esta experiencia aporta al campo de la Educación Superior en tanto muestra una ruta concreta para superar clases repetitivas y avanzar hacia prácticas que sean más comunitarias, activas e interculturales, todo sin abandonar el rigor científico ni la evaluación del aprendizaje.

Declaración de conflicto de interés

No se tiene ningún interés de mencionar algún conflicto publicar alguna ideología, lo que se tiene es dar a conocer lo que sucede con la educación en formación superior que repercutirá en la educación regular.

Declaración de contribución a la autoría

Alina Mendoza Arispe primer autor: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, escritura, revisión y edición de la redacción

Declaración de uso de inteligencia artificial

Si se utilizó la inteligencia artificial como apoyo para este artículo, por lo cual la producción intelectual se realice en su totalidad. Los datos e información son procedente de la investigación realizada.

REFERENCIAS

- Bell Rodríguez, R. F., Nicolás Lema Cachinell, A., & Martín Álvarez, Y. M. (2024). Integración de la docencia y el aprendizaje activo en la educación superior. Metodologías, componentes y actores. *Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 6(1). <https://doi.org/10.47606/acven/ph0230>
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. The George Washington University, School of Education and Human Development. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED336049.pdf>
- Borda, O. F. (2009). *Una sociología sentipensante para América Latina*. CLACSO.
- Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra: Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Ediciones UNAULA.
- Escobar, A. (2016). *Sentipensar en la tierra: Ecologías políticas de la diferencia*. Universidad del Cauca.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido* (54.^a ed.). Siglo XXI Editores. Obra original publicada en 1970.

- Gómez-Mendoza, M. J. (2024). Didáctica en la educación superior. *Revista Científica Hallazgos21*, 9(1), 89–94. <https://doi.org/10.69890/hallazgos21.v9i1.649>
- Mignolo, W. (2000). *Historias locales/diseños globales: Colonialidad, conocimientos subalternos y pensamiento fronterizo*. Akal.
- Mignolo, W. (2010). *Desobediencia epistémica: Retórica de la modernidad, lógica de la colonialidad y gramática de la descolonialidad*. Ediciones del Signo.
- Navarro, M. (2018). *La producción de conocimientos en ambientes interdisciplinarios*. Instituto de Formación Docente de Bolivia.
- Okeke, U. K., & Ramaila, S. (2025). Decolonizing secondary school science education through contextualized instruction: An exploration of the nature of science, adaptive expertise, instructional implications and pedagogical frameworks for knowledge integration. *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 101614. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101614>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Quijano, A. (2000). *Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina*. CLACSO.
- Quijano, A. (2014). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. En *Cuestiones y horizontes: De la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder* (pp. 285–327). CLACSO.
- Santos, B. de S. (2009). *Una epistemología del Sur: La reinención del conocimiento y la emancipación social*. Siglo XXI Editores.
- Santos, B. de S. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Ediciones Trilce.
- Santos, B. de S. (2010). *Educación para la diversidad epistémica*. México.
- Walsh, C. (2009). *Interculturalidad crítica y educación intercultural*. Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello.

Walsh, C. (2013). *Pedagogías decoloniales: Prácticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir*. Ediciones Abya-Yala.

Zapata Tapias, D. del C., & Agudelo Torres, J. F. (2025). Didáctica universitaria y resignificación de las prácticas del docente. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 75, 67–96.
<https://doi.org/10.35575/rvucn.n75a4>