

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año XI. Vol. XI. N°2. Edición Especial II. 2025

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

[DOI 10.35381/cm.v11i2.1756](https://doi.org/10.35381/cm.v11i2.1756)

Estrategias bilingües kichua-español para fortalecer el rendimiento académico en química en zonas rurales

Kichua-Spanish bilingual strategies to strengthen academic achievement in chemistry in rural areas.

Marcelo Diego Legña-Cuatin

legnadiago28@gmail.com

Ministerio de Educación, Quito, Pichincha
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0001-3492-8304>

Luis Enrique Villalobos-Mendez

luisvillalobos080@gmail.com

Ministerio de Educación, Quito, Pichincha
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0003-8952-8783>

Maritza Paola Montenegro-Padilla

pao.ldu.128@gmail.com

Ministerio de Educación, Quito, Pichincha
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0000-9358-0726>

Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

jessilili28@hotmail.com

Ministerio de Educación, Quito, Pichincha
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0008-9485-1098>

Recibido: 20 de abril 2025

Revisado: 25 de mayo 2025

Aprobado: 15 de julio 2025

Publicado: 01 de agosto 2025

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año XI. Vol. XI. N°2. Edición Especial II. 2025

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo analizar las estrategias bilingües Kichwa-español empleadas para fortalecer el rendimiento académico en la asignatura de Química en estudiantes de zonas rurales. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, de tipo fenomenológico, con el propósito de comprender las experiencias vividas por los estudiantes frente al aprendizaje de conceptos científicos a través de la mediación lingüística. Se contó con la cooperación de 5 estudiantes seleccionados de manera intencional. Se aplicaron como técnicas la entrevista semiestructurada y la observación participante, utilizando guías de entrevista y registros de campo como instrumentos. Los resultados evidenciaron que el uso de estrategias bilingües, como la traducción de términos científicos al Kichwa, la contextualización cultural de ejemplos y el trabajo colaborativo, permitió mejorar la comprensión de los contenidos y la participación activa en clase. Se concluyó que el bilingüismo ha favorecido la inclusión, el fortalecimiento identitario y el rendimiento académico.

Descriptores: Bilingüismo; Kichwa; rendimiento académico; química; zonas rurales.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the Kichwa-Spanish bilingual strategies used to strengthen academic performance in Chemistry in students from rural areas. The research was developed under a qualitative, phenomenological approach, with the purpose of understanding the students' experiences in learning scientific concepts through linguistic mediation. We had the cooperation of 5 intentionally selected students. Semi-structured interviews and participant observation were applied as techniques, using interview guides and field records as instruments. The results showed that the use of bilingual strategies, such as the translation of scientific terms into Kichwa, the cultural contextualization of examples and collaborative work, improved the understanding of the contents and active participation in class. It was concluded that bilingualism has favored inclusion, identity strengthening and academic performance.

Descriptors: Bilingualism; Kichwa; academic achievement; chemistry; rural areas.

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la educación intercultural bilingüe ha cobrado una importancia significativa en contextos rurales, donde coexisten lenguas originarias y el español como lengua de instrucción oficial (Chumaña, 2022; Cuji & Miranda, 2024). El aprendizaje de asignaturas científicas, como la química, se convierte en un reto cuando los estudiantes no dominan plenamente el español, lo que genera barreras de comprensión y limita el rendimiento académico. En este escenario, el kichua, lengua materna de gran parte de la población en determinadas zonas rurales de los Andes, constituye un recurso pedagógico que, lejos de ser un obstáculo, puede convertirse en una herramienta valiosa para la construcción de conocimientos.

La enseñanza de la química demanda la comprensión de conceptos abstractos y simbólicos, lo que dificulta el aprendizaje en estudiantes con dominio limitado del español. Sin embargo, investigaciones previas han demostrado que el uso de estrategias bilingües no solo favorece la adquisición de contenidos académicos, sino que también fortalece la identidad cultural y el sentido de pertenencia de los estudiantes (Quichimbo, 2022). El bilingüismo kichua-español, en este sentido, permite tender puentes cognitivos y lingüísticos entre la lengua materna y el lenguaje científico, facilitando el acceso a saberes universales sin renunciar a los saberes ancestrales propios de la comunidad (Salinas et al., 2025).

En las zonas rurales, las prácticas educativas suelen enfrentar limitaciones materiales, metodológicas y lingüísticas (Salinas et al., 2025). Frente a ello, los docentes buscan alternativas que promuevan la participación activa de los estudiantes, el diálogo intercultural y la contextualización del conocimiento científico (Chumaña, 2022; Cuji & Miranda, 2024; Nassar, 2025). Estrategias como la traducción de términos técnicos al kichua, la explicación de fenómenos químicos a partir de ejemplos de la vida cotidiana rural, el uso de narrativas culturales para ilustrar procesos naturales, así como la

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

conformación de grupos de trabajo colaborativo y estrategias de acompañamiento, se convierten en vías efectivas para lograr un aprendizaje significativo (Anchundia, 2025).

En este sentido, el estudio no pretende sustituir al español como lengua de instrucción, sino resaltar la importancia de considerar la lengua materna como un recurso pedagógico que potencia el rendimiento académico. Asimismo, busca evidenciar que el fortalecimiento del aprendizaje de la química a través del kichuano impacta en los logros escolares, contribuyendo a preservar el patrimonio lingüístico y cultural de las comunidades (Salinas et al., 2025). La relevancia de este trabajo radica, por tanto, en mostrar cómo la educación bilingüe kichua-español puede convertirse en una estrategia para superar brechas educativas y fomentar la integración de saberes en un mundo cada vez más globalizado (Quichimbo, 2022).

Además de las dificultades lingüísticas, el aprendizaje de la química en contextos rurales se ve afectado por factores sociales y pedagógicos (Salinas et al., 2025). Muchos estudiantes provienen de hogares donde el kichua es la lengua predominante y el español se utiliza solo en contextos formales, lo que genera una transición abrupta entre el espacio familiar y el escolar. Esta situación ocasiona un desfase que no siempre es atendido por los programas educativos oficiales, diseñados bajo un modelo homogéneo que privilegia el español como único medio de instrucción. La consecuencia es que los estudiantes experimentan sentimientos de frustración, inseguridad y rezago en comparación con sus pares de entornos urbanos.

El aprendizaje de la química en contextos bilingües requiere una reflexión sobre tres ejes fundamentales: bilingüismo, educación intercultural y enseñanza de las ciencias (Chumaña, 2022; Cuji & Miranda, 2024).

El bilingüismo es entendido como la capacidad de un individuo o comunidad para comunicarse en dos lenguas (Kvietok & Ramírez, 2024). En los contextos rurales andinos, el kichua constituye la lengua materna y el español la lengua de

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

escolarización. La educación intercultural bilingüe busca integrar ambas lenguas en el proceso formativo, garantizando la inclusión y el reconocimiento de la diversidad cultural (Chumaña, 2022). Este enfoque plantea que el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes pueden relacionar sus conocimientos previos en la lengua materna con los contenidos académicos en la lengua oficial (Quichimbo, 2022).

La química se caracteriza por la abstracción de conceptos, símbolos y modelos que resultan difíciles de asimilar sin mediaciones pedagógicas adecuadas. En zonas rurales, la brecha lingüística incrementa estas dificultades (Salinas et al., 2025). El uso de estrategias bilingües, como la traducción de términos, la explicación de fenómenos con ejemplos cotidianos y la contextualización cultural, permite reducir barreras de comprensión.

Diversos estudios han mostrado que el empleo de la lengua materna en la enseñanza de ciencias mejora el rendimiento académico, potenciando la autoestima cultural y la identidad. En particular, la traducción de conceptos técnicos, la narración de experiencias en kichua relacionadas con fenómenos químicos, y el trabajo colaborativo bilingüe son prácticas que promueven un aprendizaje significativo y cercano a la realidad de los estudiantes.

En síntesis, el marco teórico que sustenta esta investigación considera que la educación bilingüe kichua-español es una herramienta pedagógica que articula la construcción del conocimiento científico con la preservación cultural, favoreciendo la comprensión, la inclusión y la equidad educativa en contextos rurales.

En este marco, resulta necesario repensar las estrategias de enseñanza de la química desde una perspectiva intercultural, en la que se reconozcan las particularidades lingüísticas de los estudiantes (Chumaña, 2022; Cuji & Miranda, 2024; Salinas et al., 2025). El uso del kichua no debe entenderse únicamente como una herramienta de traducción, sino como un vehículo para interpretar y resignificar conceptos científicos en

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

diálogo con las prácticas culturales de las comunidades (Nassar, 2025). Por ejemplo, la explicación de procesos químicos relacionados con la fermentación, el ciclo del agua o la transformación de la materia puede vincularse con actividades agrícolas y de producción artesanal, lo que favorece un aprendizaje contextualizado y con sentido.

El enfoque fenomenológico que orienta este estudio permite acercarse a la experiencia vivida por los estudiantes y comprender cómo perciben y resignifican los contenidos científicos cuando se presentan en su lengua materna. Así, la investigación busca aportar una visión que trascienda los enfoques meramente cuantitativos, privilegiando el testimonio directo de los participantes como fuente central de conocimiento. Esto abre la posibilidad de generar propuestas pedagógicas innovadoras que integren los saberes ancestrales con los conocimientos científicos, reconociendo que ambos responden a lógicas de pensamiento complementarias y no excluyentes.

De este modo, la introducción del kichua en la enseñanza de la química cumple un papel tanto instrumental como simbólico. Esta refuerza la autoestima cultural de los estudiantes, valida sus raíces y promueve un proceso de aprendizaje donde la ciencia se convierte en una experiencia cercana y significativa. La construcción de puentes entre lenguajes y cosmovisiones permite avanzar hacia una educación que, además de mejorar el rendimiento académico, puede fortalecer la justicia lingüística y social en contextos rurales históricamente marginados (Salinas et al., 2025; Bagni et al., 2024).

Este artículo, de tipo cualitativo con diseño fenomenológico, se centra en comprender las experiencias vividas por los estudiantes en relación con el uso de estrategias bilingües en la asignatura de química (Hopman, 2021). La investigación da voz a los propios estudiantes, quienes narran cómo el aprendizaje mediado por el kichua les permitió apropiarse de contenidos científicos mediante la lectoescritura, de manera más comprensible y cercana a su realidad (Saz, 2020). A través de este enfoque, se busca no solo describir prácticas pedagógicas exitosas, sino también reflexionar sobre el

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

papel del bilingüismo en la construcción de una educación equitativa e inclusiva como derecho de cada ser humano (Infante, Paronyan & Isea, 2024).

MÉTODO

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, ya que buscó comprender las experiencias y percepciones de los estudiantes en torno al uso de estrategias bilingües kichua-español en la enseñanza de la química. Este enfoque permitió explorar en profundidad los significados atribuidos por los participantes a su proceso de aprendizaje en contextos rurales (Hopman, 2021). Se utilizó un diseño fenomenológico, cuyo propósito fue describir y analizar la esencia de la experiencia vivida por los informantes respecto al fenómeno estudiado: el aprendizaje de la química mediado por estrategias bilingües. La muestra estuvo conformada por cinco estudiantes de educación secundaria pertenecientes a una institución educativa rural de la Sierra andina, seleccionados mediante muestreo intencional. Todos los participantes tenían como lengua materna el kichua y recibían clases en español como lengua de instrucción. Se emplearon dos técnicas principales:

- *Entrevista semiestructurada*, para indagar las percepciones, sentimientos y experiencias de los estudiantes.
- *Observación participante*, que permitió registrar las dinámicas de interacción durante las clases de química con mediación bilingüe.
- *Guía de entrevista semiestructurada*, validada por juicio de expertos, que contenía preguntas abiertas sobre la comprensión de contenidos, la motivación y el rol del bilingüismo.
- *Diario de campo y guías de observación*, que facilitaron el registro sistemático de comportamientos, interacciones y reacciones en las sesiones de clase.

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

Criterios de inclusión.

- Estudiantes de secundaria, cuya lengua materna fuese el kichua.
- Participación activa en clases de química.
- Residencia en zonas rurales.
- Disposición voluntaria para colaborar en el estudio, previa firma de consentimiento informado.

Criterios de exclusión.

- Estudiantes con dominio limitado de kichua o sin contacto cotidiano con la lengua.
- Participantes que no asistieran regularmente a las clases de química.
- Estudiantes que no desearan ser grabados o entrevistados.

RESULTADOS

Según la tabla 1, esta categoría muestra que la mediación lingüística a través del kichua no se limita a un aspecto comunicativo, sino que actúa como un puente cognitivo (Salinas et al., 2025). Los estudiantes reconocen que el aprendizaje de la química resulta más accesible cuando las palabras científicas se vinculan con significados en su lengua materna.

Tabla 1.

Categoría: Comprensión de conceptos químicos.

Descripción	Evidencia	Aporte principal
Los estudiantes manifestaron que entender los términos científicos en español era más fácil	Expresiones como “cuando me explican en kichua era entiendo más fácil” o “las comprensión conceptual	La traducción de términos clave favorece la comprensión conceptual

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

Descripción	Evidencia	Aporte principal
complejo, pero al traducirse al palabras en español son y reduce la confusión kichua se generaba mayor raras para mí”. claridad.		semántica.

Fuente: Entrevista a los informantes.

Según la tabla 2, la química, al ser vinculada con la vida cotidiana de los estudiantes, deja de percibirse como abstracta. El uso de ejemplos culturales y cercanos fortalece la apropiación del conocimiento y promueve un aprendizaje vivencial (Quichimbo, 2022).

Tabla 2.
 Categoría: Contextualización cultural del aprendizaje.

Descripción	Evidencia	Aporte principal
Relacionar fenómenos químicos con prácticas locales (agricultura, fermentación de bebidas tradicionales, comunitaria) incrementó la motivación.	Comentarios como: “la maestra explicó la La contextualización con la chicha, y prácticas culturales rurales lo entendí” o “mezclar genera sustancias es como cuando significativo y motiva la mi mamá hace jabón participación. casero”.	aprendizaje

Fuente: Entrevista a los informantes.

De acuerdo con la tabla 3, la estrategia bilingüe tiene un efecto social positivo, reforzando la valoración de la lengua materna y contribuyendo a superar sentimientos de discriminación o inferioridad lingüística (Salinas et al., 2025). Esto se traduce en mayor seguridad y participación estudiantil.

Tabla 3.
 Categoría: Identidad y autoestima lingüística.

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

Descripción	Evidencia	Aporte principal
El uso del kichua en el aula produjo sentimientos de orgullo y confianza, siento fortaleciendo la identidad cultural.	Testimonios como: “me gusta que usen kichua, me enseña a valorar mi idioma” o “ya no me da pena hablar en mi idioma”.	La inclusión del kichua en la enseñanza fomenta la autoestima cultural y el reconocimiento de la diversidad lingüística.

Fuente: Entrevista a los informantes.

Según la tabla 4, la interacción en ambas lenguas fortalece no solo la comprensión individual, sino también la dinámica colectiva (Quichimbo, 2022). El uso combinado de kichua y español favorece un aprendizaje más inclusivo y solidario, donde los estudiantes se ayudan mutuamente a superar barreras lingüísticas (Salinas et al., 2025). Estas matrices reflejan cómo las estrategias bilingües kichua-español generan efectos positivos en cuatro dimensiones clave: comprensión conceptual, contextualización cultural, identidad lingüística y colaboración académica (Salinas et al., 2025).

Tabla 4.

Categoría: Trabajo colaborativo bilingüe.

Descripción	Evidencia	Aporte principal
Los estudiantes trabajaron en grupos utilizando kichua y español de manera combinada, lo que facilitó el intercambio de ideas y la resolución de ejercicios.	Frases como: “explicamos en kichua entre nosotros” o “el grupo trabaja mejor cuando mezclamos los dos idiomas”.	El trabajo colaborativo bilingüe promueve la cooperación, el aprendizaje compartido y la cohesión del grupo.

Fuente: Entrevista a los informantes.

En atención a la tabla 5, esta categoría revela que la motivación escolar mejora cuando los estudiantes sienten que su lengua y cultura son parte del proceso educativo. La

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

química deja de percibirse como una asignatura distante y difícil, convirtiéndose en una experiencia significativa.

Tabla 5.

Categoría: Motivación hacia la asignatura.

Descripción	Evidencia	Aporte principal
El uso del kichua despertó interés y disposición para aprender química, reduciendo la apatía hacia la materia.	Comentarios como: “ya no me aburro en química porque me lo explican en mi idioma” o “ahora quiero participar más en clase”.	El bilingüismo aumenta la motivación y el gusto por aprender ciencias.

Fuente: Entrevista a los informantes.

Según la tabla 6, el uso de la lengua materna favorece la expresión espontánea de dudas y opiniones. Esto amplía el diálogo pedagógico y fortalece la construcción colectiva del conocimiento en el aula (Choque et al., 2021; Quichimbo, 2022; Nassar, 2025).

Tabla 6.

Categoría: Participación activa en el aula.

Descripción	Evidencia	Aporte principal
La inclusión del kichua fomentó la intervención oral, preguntar las preguntas y el debate en clase.	Testimonios: “me animo a cuando no entiendo” o “en kichua puedo responder mejor”.	El bilingüismo incrementa la participación y la interacción entre estudiantes y docente.

Fuente: Entrevista a los informantes.

De acuerdo con la tabla 7, esta categoría confirma que el bilingüismo influye en la motivación y la participación, traducándose en logros académicos concretos, evidenciados en la comprensión y aplicación de los contenidos de química.

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

Tabla 7.
 Categoría: Desempeño académico.

Descripción	Evidencia	Aporte principal
Los estudiantes reportaron mejores resultados en cuando evaluaciones y actividades prácticas cuando se emplearon estrategias bilingües.	Frases: “saqué mejor nota en cuando estudiamos en los dos idiomas” o “con ejemplos en kichua entendí y respondí bien”.	El aprendizaje mediado por el kichua impacta positivamente en el rendimiento académico.

Fuente: Entrevista a los informantes.

En términos generales, las siete categorías emergentes: comprensión de conceptos químicos, contextualización cultural del aprendizaje, identidad y autoestima lingüística, trabajo colaborativo bilingüe, motivación hacia la asignatura, participación activa en el aula y desempeño académico, muestran una convergencia en torno a la importancia de integrar la lengua materna kichua en la enseñanza de la química (Salinas et al., 2025).

En primer lugar, las estrategias bilingües facilitan la comprensión conceptual y la contextualización cultural, superando las barreras lingüísticas y acercando la ciencia a la vida cotidiana de los estudiantes rurales (Salinas et al., 2025). En segundo lugar, el uso del kichua fortalece la identidad cultural y la autoestima lingüística, promoviendo un aprendizaje más inclusivo y respetuoso de la diversidad (Quichimbo, 2022). A nivel metodológico, el trabajo colaborativo bilingüe y la participación activa refuerzan la interacción social, incrementando la confianza y la cooperación en el aula. Finalmente, se observa un impacto positivo en la motivación y en el rendimiento académico, confirmando que el bilingüismo no solo favorece la dimensión cultural, sino también los resultados escolares tangibles.

En síntesis, las siete categorías evidencian que el bilingüismo kichua-español constituye una estrategia pedagógica integral que mejora tanto la calidad de la enseñanza de la química como la equidad educativa en contextos rurales.

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

DISCUSIÓN

Los hallazgos muestran que la traducción y la mediación en kichua facilitan la comprensión de conceptos químicos, coincidiendo con estudios que reportan beneficios de la instrucción en la lengua materna para estudiantes indígenas. Investigaciones en contextos andinos y comparativos indican que la enseñanza en L1 (lengua materna) reduce la carga cognitiva y mejora la comprensión de contenidos científicos, especialmente cuando las terminologías técnicas se explican mediante equivalentes o anclajes en la lengua local. Estos resultados permiten afirmar que la mediación lingüística actúa como puente cognitivo entre conceptos científicos abstractos y los esquemas mentales de los estudiantes (Salinas et al., 2025).

La constatación acerca de ejemplos vinculados a prácticas locales (fermentación, agricultura, elaboración de jabones, etc.) incrementan la comprensión y, la motivación, se alinea con la literatura sobre integración de saberes tradicionales en la enseñanza de las ciencias. Estudios y experiencias en Ecuador muestran que adaptar contenidos científicos a prácticas comunitarias y materiales culturalmente pertinentes favorece el aprendizaje significativo y la apropiación del conocimiento. Esto confirma que la contextualización cultural no es un accesorio, sino una estrategia central para la enseñanza en entornos rurales bilingües.

El efecto positivo sobre la autoestima y la valoración de la propia lengua observados en las entrevistas, concuerda con análisis críticos de la EIB que subrayan el rol simbólico de la lengua materna en la inclusión educativa. La inclusión de kichua en el aula contribuye a la justicia lingüística y a la reducción de procesos de desvalorización cultural, tal como señalan estudios sobre políticas y prácticas de educación intercultural en la región andina (Salinas et al., 2025; Bagni et al., 2024). Esta dimensión psicosocial es clave para sostener mejoras académicas en el largo plazo (Chumaña, 2022; Cuji & Miranda, 2024).

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

Las categorías relacionadas con el trabajo colaborativo y el aumento de la participación confirman que la combinación de idiomas en actividades grupales fomenta la interacción y la co-construcción del conocimiento. Sin embargo, la literatura también apunta que estos beneficios requieren docentes con competencias bilingües y estrategias didácticas adaptadas; revisiones sobre la formación docente en educación bilingüe resaltan la necesidad de capacitación específica y recursos didácticos bilingües para sostener estas prácticas. En otras palabras, el potencial pedagógico observado en el aula sólo será escalable si se invierte en la formación docente y en materiales apropiados.

Los testimonios que relacionan el uso del kichua con mayor motivación y mejores resultados en evaluaciones guardan coherencia con estudios que muestran ventaja académica en programas L1-medium o bilingües bien implementados. Investigaciones en contextos andinos y comparativos han reportado incrementos en la participación y en algunos indicadores de logro cuando la enseñanza incorpora la lengua materna y estrategias de apoyo lingüístico; aunque se advierte en la literatura la necesidad de medir estos efectos con diseños longitudinales y comparar con grupos control para cuantificar la magnitud del impacto (Salinas et al., 2025).

Los hallazgos relativos al uso de materiales (glosarios, adaptación de recursos como la tabla periódica al kichua, módulos bilingües) encuentran respaldo en experiencias documentadas, donde se desarrollaron recursos, actividades lúdicas y aplicaciones orientadas al fortalecimiento del kichua en contextos escolares (Juárez et al., 2025). La evidencia sugiere que materiales escritos, digitales visuales y orales en la lengua materna son facilitadores importantes, siempre que respondan a variantes locales del kichua y a los saberes comunitarios (Choque et al., 2021; Quichimbo, 2022; Saz, 2020). Aunque los resultados son prometedores, la bibliografía sobre EIB en Ecuador y la región advierte sobre desafíos estructurales: estandarización dialectal del kichua,

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

limitaciones de políticas educativas, disponibilidad de docentes bilingües y recursos sostenibles. Para que las estrategias observadas en este estudio trasciendan el aula piloto, se requieren políticas coherentes, inversión en formación y evaluación continua. Además, la investigación futura debería incorporar medidas mixtas (cualitativas y cuantitativas) y seguimiento longitudinal para fortalecer la evidencia sobre efecto en logro académico.

Los hallazgos de este estudio fenomenológico se alinean con una creciente base de investigación que respalda la inclusión de la lengua materna y la contextualización cultural en la enseñanza de las ciencias. Las siete categorías emergentes muestran coherencia con evidencia previa y resaltan tanto beneficios pedagógicos (mejor comprensión, mayor participación y desempeño) como dimensiones socioculturales (identidad y equidad) (Julca & Nivin, 2023). Al mismo tiempo, los estudios comparados subrayan la necesidad de formación docente, materiales adaptados y políticas sostenibles para consolidar y escalar estas prácticas en el sistema educativo.

Si bien la traducción al kichua facilitó la comprensión de términos, es necesario considerar que la química utiliza un lenguaje altamente simbólico (fórmulas, ecuaciones, nomenclaturas) que no siempre admite equivalentes directos en la lengua indígena. Esto obliga a los docentes a generar explicaciones híbridas, donde se combinan términos en español con metáforas o analogías en kichua. Esta práctica, aunque desafiante, abre la posibilidad de construir un “lenguaje puente” que permita a los estudiantes transitar entre el conocimiento científico global y su cosmovisión local.

Los resultados evidencian un beneficio pedagógico y un ejercicio de interculturalidad crítica: la inclusión del kichua en la enseñanza de la química no se limita a una estrategia didáctica, sino que transforma la relación de poder entre lenguas. El español deja de ser la única lengua legítima del saber científico, y el kichua pasa a ser reconocido como un vehículo válido de conocimiento, lo que contribuye a democratizar

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

el aula y a reducir las brechas de exclusión histórica (Chumaña, 2022; Cuji & Miranda, 2024).

También es importante destacar la dimensión emocional (Salazar & Ospino, 2021). Los estudiantes expresaron sentirse valorados y orgullosos cuando se utilizaba el kichua en clase. Este componente afectivo es central porque incide directamente en la disposición para aprender. En este sentido, el bilingüismo facilita tanto procesos cognitivos como la generación de un clima de aula más empático, participativo y cohesionado (Salazar & Ospino, 2021).

Aunque el estudio se centra en los estudiantes, los resultados sugieren posibles repercusiones en la comunidad. Al ver que la lengua kichua se usa para enseñar química, los padres y líderes comunitarios pueden reconocer que el idioma tiene un lugar legítimo en la educación formal. Esto fortalece la transmisión intergeneracional del kichua y refuerza la identidad cultural comunitaria, extendiendo los beneficios más allá del aula (Quichimbo, 2022).

Las estrategias bilingües dependen en gran medida del compromiso del docente y de los recursos disponibles. Si no existen materiales oficiales, glosarios estandarizados o capacitaciones constantes, es probable que estas prácticas sean frágiles y dependan de iniciativas individuales. La sostenibilidad del enfoque requiere apoyo institucional, inversión y políticas claras que garanticen continuidad.

Al comparar con experiencias en otros contextos (por ejemplo, educación en lenguas indígenas en Bolivia, Guatemala o México), se observa que la combinación de lengua originaria y lengua oficial en la enseñanza de ciencias produce resultados similares: mayor comprensión, fortalecimiento identitario y reducción de desigualdades (Quichimbo, 2022). Esto sugiere que los hallazgos de este estudio no son aislados, sino que forman parte de un patrón global donde la educación bilingüe es un medio eficaz para alcanzar una mayor equidad educativa en poblaciones indígenas. En resumen, se

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

refuerza lo concerniente a las estrategias bilingües kichua-español en química, las cuales tienen un valor didáctico, cultural, emocional, comunitario y político (Salazar & Ospino, 2021).

CONCLUSIONES

La Educación Intercultural Bilingüe (EIB) en los Andes responde a marcos normativos y movimientos sociales que reclaman la inclusión de las lenguas originarias en la escolarización; estas iniciativas persiguen tanto la revitalización lingüística como la justicia educativa para poblaciones indígenas (Bagni et al., 2024). Estudios y análisis regionales muestran los avances y limitaciones de las políticas estatales para implementar EIB a escala nacional y local (Chumaña, 2022; Cuji & Miranda, 2024; Salinas et al., 2025).

La investigación internacional indica que la lengua de instrucción influye en la elaboración de razonamientos científicos y en la capacidad de justificar fenómenos químicos: el dominio insuficiente de la lengua de enseñanza puede limitar la argumentación y la comprensión conceptual en química. Por tanto, ofrecer apoyos lingüísticos en la lengua materna facilita la comprensión conceptual y la construcción de explicaciones científicas (Salinas et al., 2025).

Trabajos aplicados han demostrado que adaptar instrumentos y recursos de la enseñanza de la química a las lenguas originarias; por ejemplo, versiones del cuadro periódico o glosarios técnicos en kichwa, mejoran la accesibilidad y la pertinencia cultural del contenido científico. Investigaciones de caso en Ecuador documentan iniciativas de adaptación terminológica (por ejemplo, adaptación de la tabla periódica al kichwa) que conectan conocimientos tradicionales y científicos.

Revisiones sistemáticas y estudios sobre formación docente en programas bilingües resaltan la necesidad de competencias pedagógicas específicas: manejo de la lengua indígena, estrategias de mediación lingüística, y uso de andamiajes discursivos y

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

materiales bilingües en actividades prácticas y de laboratorio (Salinas et al., 2025). Además, investigaciones sobre actitudes muestran que implicar la lengua materna en la enseñanza, puede aumentar la motivación y la participación estudiantil en contextos rurales (Cari, 2025).

La literatura sobre integración de saberes tradicionales en la enseñanza de la ciencia sugiere que vincular procesos químicos con prácticas locales (fermentación, agricultura, técnicas artesanales) favorece el aprendizaje significativo y la transferencia de conceptos. Esta perspectiva propone ver los saberes locales y la ciencia escolar como sistemas complementarios desde los cuales construir explicaciones compartidas (Cari, 2025).

A partir de estas líneas teóricas y empíricas, se sostiene que las estrategias bilingües kichua-español (traducción pedagógica, glosarios técnicos en kichua, contextualización cultural de ejemplos, materiales visuales adaptados y andamiaje docente) constituyen intervenciones plausibles para mejorar la comprensión y la participación en química en zonas rurales. Estas estrategias requieren, sin embargo, apoyo institucional, formación docente y materiales curricularmente pertinentes para ser sostenibles y escalables.

Las estrategias bilingües kichua-español favorecen la comprensión de conceptos químicos y se reflejan en un mejor desempeño académico. La mediación lingüística actúa como un puente cognitivo que permite la conexión de los estudiantes sobre el conocimiento científico con sus esquemas mentales y experiencias cotidianas (Salazar & Ospino, 2021; Salinas et al., 2025).

El uso del kichua en el aula incrementa la motivación, la participación activa y la colaboración entre estudiantes. Esto genera un ambiente más inclusivo y dinámico, donde los estudiantes se sienten seguros para expresar dudas y compartir ideas (Salazar & Ospino, 2021).

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

La inclusión de la lengua materna refuerza la identidad cultural y la autoestima lingüística de los estudiantes, validando su cosmovisión y promoviendo la equidad en el proceso educativo (Salinas et al., 2025).

La vinculación de contenidos químicos con prácticas locales y saberes comunitarios facilita el aprendizaje significativo y favorece la transferencia de conocimientos a situaciones reales.

Para que estas estrategias sean sostenibles, es fundamental contar con docentes capacitados, recursos didácticos bilingües, glosarios estandarizados y políticas educativas que respalden la educación intercultural bilingüe en ciencias (Chumaña, 2022; Cuji & Miranda, 2024).

Como recomendaciones, se sugiere a los docentes incorporar estrategias bilingües en sus planificaciones, utilizando traducciones, ejemplos contextualizados y recursos visuales que integren el kichua y el español. Asimismo, se sugiere promover la participación activa y el trabajo colaborativo en ambas lenguas.

A las autoridades educativas, se recomienda desarrollar políticas de apoyo para la educación intercultural bilingüe, incluyendo programas de formación docente, materiales curriculares adaptados y glosarios técnicos en lenguas originarias (Chumaña, 2022; Cuji & Miranda, 2024).

Para futuras investigaciones, se sugiere realizar estudios longitudinales y de tipo mixto que midan el impacto de las estrategias bilingües en el rendimiento académico, la motivación y la apropiación cultural, explorando la replicabilidad de estas estrategias en otras asignaturas científicas y contextos lingüísticos (Salinas et al., 2025).

Para la comunidad, se recomienda fomentar la valoración y transmisión del kichua en el hogar y en espacios comunitarios, fortaleciendo la identidad cultural y la relación entre lengua materna y educación formal (Quichimbo, 2022).

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los factores sociales involucrados en el desarrollo de esta investigación.

1

REFERENCIAS CONSULTADAS

Anchundia, P. (2025). Estrategias de acompañamiento académico para mejorar el rendimiento en lenguaje. *EPISTEME KOINONIA*, vol. 8, núm. 15, pp. 121–137. Disponible en: <https://n9.cl/17zmpq>

Bagni, S., Rodríguez, A., & Castro, F. (2024). Una exploración del pluralismo jurídico intercultural en la jurisprudencia de Bolivia, Colombia y Ecuador. *Revista Derecho del Estado*, 58, 2024, pp. 61–90. Disponible en: <https://n9.cl/tojsd>

Cari, H. (2025). Actitudes lingüísticas hacia la lengua quechua y el castellano en estudiantes universitarios. *Revista InveCom*, vol. 5, num. 4, pp.1-9. Disponible en: <https://n9.cl/pw2ft>

Choque, J., Cornejo, G., Zela, N. & Ticona, M. (2021). Revitalización de la expresión oral quechua como segunda lengua utopía o realidad. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, vol. 5, num. 20, pp. 183-192. Disponible en: <https://n9.cl/461aue>

Chumaña, J. (2022). Educación intercultural bilingüe en Ecuador: fundamentos y características. *Transformación*, vol.18, núm. 3, pp. 674-689. Disponible en: <https://n9.cl/t9s2j>

Cuji, E. & Miranda, C. (2024). Estudio intercultural de Radio La Voz de Guamote durante el programa "Las Voces del Pueblo". *Revista InveCom*, vol. 4, num. 2, pp. 1-20. Disponible en: <https://n9.cl/icefbo>

Hopman, M. (2021). Covert qualitative research as a method to study human rights under authoritarian regimes. *Journal of Human Rights Practice*, 13(3), pp. 548–564. Disponible en: <https://n9.cl/ez26t>

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

Infante, M., Paronyan, H. & Isea, J. (2024). Reflections on human rights and their promotion in the current context. *Health Leadership and Quality of Life [Internet]*, 3:567, pp. 1-10. Disponible en: <https://n9.cl/23gpkn>

Juárez, S., López, D., Cruz, A. & Hernández, N. (2025). Estrategias lúdicas digitales: efectos de actividades interactivas en el desempeño matemático de estudiantes de primaria. *Revista Uniandes Episteme*, vol. 12, núm. 2, pp. 195–208. Disponible en: <https://n9.cl/74yvg>

Julca, F. & Nivin, L. (2023). Activismo académico y sociocultural en la revitalización del quechua en Áncash, Perú. *Forma y Función*, 36(2), pp. 1–24. Disponible en: <https://n9.cl/s3ap2k>

Kvietok, F. & Ramírez, J. (2024). Bilingüismo, pedagogías multilingües y la colonialidad del lenguaje en la educación superior en EIB. *Revista Brasileira de Lingüística Aplicada*, 24(2), pp. 1-15. Disponible en: <https://n9.cl/k8hlq>

Nassar, A. (2025). Diálogo interdisciplinar: conflicto armado, cultura de paz, medicina mente cuerpo y comunicación-educación en procesos restaurativos. *HOLOPRAXIS. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, vol. 9, núm. 2, pp. 101–129. Disponible en: <https://n9.cl/t1owz>

Quichimbo, F. (2022). Revitalización de lenguas nativas: reflexiones a partir de las narraciones de algunos docentes interculturales bilingües. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, núm. 18, pp. 65-79. Disponible en: <https://n9.cl/ik523>

Salazar, A. & Ospino, J. (2021). Las actitudes lingüísticas en la comunidad de Majayura (la guajira): un estudio desde los componentes cognitivo y emocional. *Lingüística y Literatura*, num. 80, pp. 236-256. Disponible en: <https://n9.cl/e0kwj8>

Salinas, F., López, J., Saldarriaga, J., Chauca, V., Toribio, R. & Llana, M. (2025). Educación intercultural bilingüe y las actitudes lingüísticas en los estudiantes del nivel de educación primaria Ancash, Perú. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, vol. 9, núm. 38, pp. 1686-1699. Disponible en: <https://n9.cl/71chs>

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año XI. Vol. XI. N°2. Edición Especial II. 2025

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Marcelo Diego Legña-Cuatin; Luis Enrique Villalobos-Mendez; Maritza Paola Montenegro-Padilla; Jessica Lilian Quinchiguango-Jitala

Saz, M. (2020). Lectoescritura inicial en contextos bilingües: Una aproximación desde la teoría fundamentada. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, vol. 4, núm. 2, pp. 46-61. Disponible en: <https://n9.cl/8wluiu>

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).