

Significado del aprendizaje—enseñanza de la matemática en contextos lingüísticos del quechua y citadinos

Meaning of learning mathematic in linguistic contexts of Quechua and city dwellers

Jhon A. Holguin-Alvarez^{1,a,*}, César Villa-Morocho^{1,b}, Mariela Montalvo-Callirgos^{1,c}, Mirella Villena-Guerreo^{1,d}, Yubel Carrasco-Nuñez^{1,e}, Lupe Espinola-Ayala^{1,f}

Resumen

El aprendizaje de la matemática y su enseñanza son complejas para el estudiante y docente peruano, sobre todo, en contextos marcados por bajas condiciones económicas, en los cuales el quechua ya se ha olvidado por su escasa práctica. Como propósito, planteamos caracterizar los significados del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en quechua y español, nos basamos en el enfoque cualitativo – narrativo, asumimos una muestra de 10 estudiantes y dos profesores quechuahablantes y castellanohablantes de Huancavelica y distrito de Comas (Lima). Utilizamos dos instrumentos para la medición del aprendizaje de los estudiantes, y una encuesta de abordaje pedagógico. El estudio permitió concluir que los estudiantes de zonas andinas presentan más dificultades que el estudiante citadino en cuanto a la numeración y resolución de problemas. Los docentes utilizan estrategias directivas, caracterizadas por métodos tradicionales de construcción del aprendizaje; no obstante, se planifican siguiendo plantillas de sesión de aprendizaje exigidas por el Ministerio de Educación.

Palabras clave: aprendizaje matemático, enseñanza, quechua hablante, educación intercultural.

Abstract

The learning of mathematics and its teaching are complex for the Peruvian student and teacher, especially in contexts marked by low economic conditions, in which quechua has already been forgotten due to its scarce practice. As a purpose, we propose to characterize the meanings of the learning and teaching of mathematics in quechua and Spanish, based on the qualitative - narrative approach, we assume a sample of 10 students and two quechua speakers and Spanish speakers of Huancavelica and Comas district (Lima). We use two instruments for the measurement of student learning, and a survey of pedagogical approach. The study allowed to conclude that the students of the Andean zones present more difficulties than the student in terms of numbering and problem solving. Teachers use management strategies, characterized by traditional methods of learning construction; However, the instructions of the learning session required by the Ministry of Education can be followed.

Keywords: mathematical learning, teaching, quechua speaker, intercultural education.

¹Universidad César Vallejo, Perú

E-mail, ^ajhonholguinalvarez@gmail.com, ^bcesarvilla2005@yahoo.com, ^ccapri_028@hotmail.es, ^dmiradass@hotmail.com, ^eyubelcarr@hotmail.com, ^flespinolaayala@gmail.com

Orcid ID: ^{*}<https://orcid.org/0000-0001-5786-0763>

Recibido: 20 de marzo de 2019

Aceptado para publicación: 20 de julio de 2019

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)



Introducción

La investigación pretende explicar el significado del aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de segundo grado de primaria en quechua y castellano, en dos contextos: rural y urbano, y a su vez, su abordaje pedagógico desde la actividad didáctica del profesorado. El objetivo fue comparar este aprendizaje, mediante la utilidad de la lengua (del quechua y castellano) ante un área de aprendizaje complejo, como lo es la matemática, específicamente, también se analizan los procesos cognitivos de desarrollo de operaciones, resolución de problemas y geometría como parte del rendimiento matemático. El estudio se desarrolló mediante metodología cualitativa-narrativo, desde el cual se aplicaron dos fuentes evaluativas: a) una evaluación de matemática para el alumnado; y b) encuestas de abordaje pedagógico para el profesorado; exclusivamente, en dos contextos de nuestra realidad peruana como lo son Huancavelica y Lima.

La política del sistema escolar en el contexto latinoamericano en torno a la diversidad lingüística, incluye programas educativos para múltiples lenguas originarias (Abarca, 2015). La política de interculturalidad nacional (Ministerio de Educación del Perú - Minedu, 2015) propone establecer los niveles de equidad y calidad formativa y garantizar la conservación de la lengua materna, la cultura e identidad territorial. Respecto a esto, hemos analizado la matriz de planificación estratégica del Plan de Educación Básica, la cual se constituye de 4 objetivos fundamentales. Diversos factores en el sistema escolar han infringido en el objetivo específico 2 y 3, cuyos puntos promueven el desarrollo del currículo pertinente y el proyecto pedagógico de Educación Básica y de formación docente (Minedu, 2015, p.7).

El docente que domina de la lengua quechua, pero de origen ciudadano, desarrolla estrategias pertinentes para el aprendizaje significativo asociadas al acompañamiento para la construcción de aprendizajes, modelo establecido por el sistema educativo nacional peruano, obviando en el proceso curricular la fuente lingüística de contexto (quechua), por lo que se desinteresa en adaptarse a los procesos, ritmos y actitudes de los escolares de contextos originarios. Es decir, desarrollar aprendizajes con propiedades culturales del

contexto poblacional que es el objeto de enseñanza. Finalmente, en el caso del docente con poco dominio de la lengua originaria, recurre a establecerse en el sistema público a través del alcance de algún cupo en regiones altoandinas (contratación o nombramiento en carrera magisterial), por lo que suele desarrollar estrategias mediante capacitaciones de un modo estratégico, que le permita ascender en la carrera, y así trasladarse a la capital en algunos años. Esta situación afecta al estudiante que se encuentra bajo control de estos docentes, quienes solo aplican formulas estratégicas sin preocuparse por su adaptación al entorno lingüístico, cuando bien se sabe que la inclusión de un currículo intercultural parte desde la práctica de la lengua del contexto como un mediador innato de las competencias estudiantiles (Figueredo y Ortiz, 2017). Sin embargo, esta tarea de adaptación de la enseñanza recae en el propio docente, ya que necesita generar procesos interculturales de aprendizaje y formación en contextos con el fin de utilizar las herramientas del entorno como mediadores educativos.

Problemática relativa a la lengua originaria

En cuanto a cifras sobre el problema, hallamos que más del 50% de pobladores de Huancavelica hablan quechua (Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú - INEI, 2015). En cuanto al dominio del quechua, su representación en el movimiento migratorio desde el año 2007 al 2017 fue de 300 000 habitantes en el Perú; esto representa el 10% de disminución en personas que dominan el idioma, lo que representa cierto decrecimiento de la identidad cultural (INEI, en el Comercio, 20 de setiembre de 2018).

Estos son puntos importantes, ya que el desarrollo de la conciencia lingüística a temprana edad desarrolla en una gran parte la conciencia social; y por otra, la capacidad de aceptación de la cultura, los medios de transferencia del signo lingüístico (Rosales y Cussianovich, 2012; Velarde *et al.*, 2018). Por otro lado, la escasa practicidad de los estudiantes es una influencia insoslayable en el sistema escolar. En los últimos años se ha observado poca práctica en estudiantes -hijos de migrantes- en Lima, quienes a través de su castellanización poco a poco han perdido el sentido del uso del quechua, como también el sentido cultural de manifestarlo mediante la comunicación habitual. Algunos estudios relatan que la poca práctica de la lengua

provocan su olvido (Begić, *et al.*, 2017; Song, 2018), como también el alejamiento de los contenidos culturales o rasgos contextuales de origen (Song, 2018; Yungán, 2018).

Enfoque intercultural y educación matemática

La educación matemática, en la postura de Bishop (en Minedu, 2015), es el proceso de formación en matemáticas de las capacidades cognitivas del ser humano, el procedimiento activo, y la valoración de su uso en sociedad, con fines de comunicación en el sistema lingüístico correspondiente a la cultura a la que pertenece. Burga (2014) consideró que la educación intercultural en matemática implica desarrollar procesos matemáticos mediante la aceptación de diversas culturas que trabajan con fines de formación para la vida en cuanto a sus propósitos y vivencias personales. Por otro lado, consideramos a Schroeder (2005), quien declaró que en la enseñanza intercultural de la matemática se basa en tres aspectos importantes que permiten la realización del currículo: a) descriptivo, como una estructuración de implicancias de la sociedad, cultura y lengua; b) normativo, en cuanto a la formulación de propósitos y cumplimiento nacional de sus lineamientos; y c) didáctico, en razón a los contenidos transversales para la enseñanza de contenidos universales de la matemática en igualdad de condiciones y para todos los estudiantes.

Duval (2016) afirmó que la educación de los procesos matemáticos en la escuela parte desde un proceso semiótico o de la utilización del signo para la construcción de un modelo matemático de soluciones efectivas mediante representaciones mentales (icónicas y/o simbólicas). Es decir, todo proceso matemático necesita formalizarse desde los tipos de representación del número y formas geométricas. Al respecto, Saénz-Ludlow (2006a) señala que los signos en la representación del número y del espacio dependen de los significados previos o preexistentes en la memoria del sujeto, los cuales deben despertarse desde la tarea del docente con estrategias pedagógicas.

Educación desde el quechua: evidencias y revisión

Consideramos investigaciones (Colque, 2002; Julca, 2000; Terán, 2006; Tumi, 2008), cuyos resultados se basan en la efectividad del aprendizaje en matemáticas en el aula, con diversos factores como el currículo, objetivos

didácticos, medios y herramientas. De igual modo, otros estudios (De La Cruz y Huarcaya, 2017), relatan que la resolución de problemas y de operaciones es más efectiva en contextos del quechua en comparación a la búsqueda de soluciones en el idioma castellano; y es más significativo si se utilizan estrategias activas para su enseñanza en medios dinámicos y estimulantes (Colque, 2002, p. 82). En relación a estos hallazgos, manifestamos la clara posición de la una educación intercultural, la cual actualmente exige procesos acompañados del componente lingüístico originario, el acceso a la educación equitativa e igualitaria, pero a su vez, implicar una construcción de aprendizajes desde el desarrollo de habilidades procedimentales.

Zavala (2013) planteó que la reforma curricular debe comenzar desde la transformación estudiantil como un medio de cambio de las estructuras socioeducativas, pero en las cuales se introduzca el quechua como un medio que mejore las interrelaciones humanas entre escolares. Por otro lado, Enriquez y Enriquez (2017), determinaron que los estudiantes en el idioma quechua suelen tener más problemas en la resolución de problemas y presentan bajos promedios en sus áreas de desarrollo; a su vez concluyó que la precariedad en el desarrollo de estrategias por parte del estudiante impiden los objetivos del modelo enfoque de interculturalidad.

Por último, Renker (2014) afirmó que la urgencia en el desarrollo de los procesos de aceptación y aprendizaje del quechua recaen en el ejercicio de la conciencia colectiva y la cultura de homogeneidad en la comunidad. Es decir, la conservación de la lengua quechua a través de la acción social para su ejercicio.

Propósito del estudio

Por todo lo expresado, el propósito del estudio fue caracterizar los significados del aprendizaje y enseñanza de la matemática en quechua y español, comparando resultados obtenidos de estudiantes y profesores del nivel primaria de dos contextos determinados por la zona geográfica (Huancavelica y Comas, Lima).

Metodología

El enfoque de investigación fue cualitativo, de diseño narrativo etnometodológico, comparativo, ya que se buscó analizar el aprendizaje de estudiantes del segundo grado de primaria en el lenguaje quechua y en lenguaje castellano, como también la comparación del abordaje pedagógico de profesores de matemática en dos contextos; la temporalidad fue de tipo transeccional, puesto que se aplicaron instrumentos durante un trimestre educacional.

Participantes, técnicas y materiales

La muestra se conformó por 10 estudiantes del segundo grado de primaria de Educación Básica Regular de dos instituciones educativas públicas, correspondientes a dos contextos: provincia de Acombaba ($n = 5$), región Huancavelica (contexto: rural); y del distrito de Comas de la ciudad de Lima ($n = 5$) (contexto urbano). La distribución de estudiantes fue de 7,5 años de edad (D.E. = 1.25), estos eran del género femenino ($n = 5$ %) y masculino ($n = 50$ %). Los estudiantes fueron seleccionados considerando su aceptación para participar en el estudio mediante el consentimiento informado. Se consideraron como criterios de caracterización de cada caso a estudiantes con asistencia regular, comportamiento positivo en el aula; y sin presentar problemas de aprendizaje de algún tipo. La muestra de profesores la integraron dos docentes nombrados en el sector público, originarios de Huancavelica y Lima. Estos profesores fueron aquellos que laboraban en el sistema educativo con experiencia mayor a 5 años; se consideró incluirlos mediante el procedimiento de consentimiento informado; se tomó en cuenta el registro de sus logros formativos (académico universitarios) durante los tres últimos años, los cuales fueron considerados como profesores de alto o moderado nivel de capacitación pedagógica durante ese tiempo.

La técnica de análisis fue la encuesta escrita; esta permitió el recojo de información que los propios participantes emitían mediante los instrumentos de análisis; a su vez, este proceso permitió registrar los datos narrados por los participantes, mediante encuestas y evaluaciones de naturaleza abierta. Los instrumentos fueron:

Encuesta de abordaje pedagógico del profesorado, es un instrumento de caracterización abierta, orientado para la

evaluación de la acción pedagógica del docente ante situaciones didácticas del aula, y sus métodos de resolución de problemas en la enseñanza. Está compuesta por 14 preguntas, las cuales se estructuran en tres dimensiones: a) estudio de casos, b) uso de la didáctica en la enseñanza de matemáticas, c) encuesta de abordaje pedagógico. El tiempo de resolución fue de 60 minutos por cada encuesta. Esta prueba permite recoger las respuestas del profesorado respecto a su opción para enseñar y las opciones para ejecutar alguna sesión de aprendizaje. La naturaleza del instrumento fue de tipo abierta, la cual fue un medio para obtener narraciones propias y claras según se realizaban en el estudio.

Prueba escrita de matemática dirigida a los estudiantes de segundo grado, es una prueba orientada al recojo de información narrativa sobre el aprendizaje de las matemáticas en el segundo grado de primaria, en dos dimensiones: a) Sistema de numeración: escritura y lectura de los números naturales, b) Resolución de problemas mediante adiciones y sustracciones; c) Conceptos geométricos elementales. Estuvo conformado por un total de seis (6) preguntas referidas a la medición de ambas dimensiones. Este instrumento se aplicó en su versión castellano y quechua. Cabe señalar que, su estructura fue de tipo abierta, considerando espacios para resolución de operaciones y problemas de modo declarativo. Esto permite reflejar las formas de resolución que realiza el estudiante en dos contextos determinados por el uso de la lengua (capital / castellano y provincia / quechua).

En cuanto a la encuesta del profesorado se recurrió a formular preguntas por todos los autores del proyecto, mediante una mesa de trabajo pedagógico, con el fin de seleccionar los criterios establecidos en el cuadro de desempeño docente establecidos por el Minedu para el sistema escolar peruano. Esta información se cruzó con teorías pedagógicas de aprendizaje significativo, por descubrimiento y para la resolución de problemas. Luego, se establecieron una cantidad de 30 preguntas relacionadas a tres puntos importantes: a) estudio de casos, b) uso de la didáctica en la enseñanza de matemáticas, c) encuesta de abordaje pedagógico, de los cuales se eliminaron 16,

con el fin de obtener respuestas más confiables de los docentes del estudio. Finalmente, mediante votación, el instrumento se redujo a 14 preguntas. En cuanto al instrumento de evaluación Prueba escrita de matemática, se tomó en cuenta la prueba Evaluación Censal de Estudiantes, la cual se tuvo en cuenta para plantear las preguntas para el público objetivo.

En cuanto al contenido lingüístico se recurrió al apoyo de un docente quechuahablante, de la especialidad de lengua y literatura con el fin de traducir dicho contenido al idioma quechua. La aplicación de los instrumentos se realizó por docentes de Educación Básica Regular en las instituciones educativas implicadas del estudio durante 3 días. Los resultados se sometieron a votación, para recoger los más contundentes del estudio y que cumplieran con el criterio de legibilidad y veracidad respecto al estudio. Tomando en cuenta, que algunos estudiantes podrían responder de forma imprecisa a algunos ítems, o hacerlo con vaguedad respecto al contenido, entonces, se procedió a realizar el mencionado proceso de votación; la elección de resultados se hizo por tres de los investigadores, experimentados en la

enseñanza de la matemática y el aprendizaje.

Finalmente, se recurrió al procedimiento fotografía escáner para seleccionar los resultados de modo óptico investigativo, con el cual describir las respuestas realizadas por los propios participantes, in situ. Es decir, respetando sus formas de responder, de redactar, formular, como a su vez, acorde a su propia organización de la información en el registro de respuestas por cada instrumento.

Análisis de datos y discusión

El sistema de numeración: escritura y lectura en el alumnado

En este caso consideramos al sistema de numeración decimal como el más importante para el desarrollo de capacidades. Es una de las capacidades más tempranas a nivel de cognición, desarrolladas desde la infancia en el estudiante del nivel primaria. Por cuanto, hemos considerado analizar casos muy particulares sobre ambos contextos (Huancavelica y Comas), con el fin de narrar su procesamiento en paralelo al análisis sobre la lengua y su influencia en ciertas propiedades de su realización.

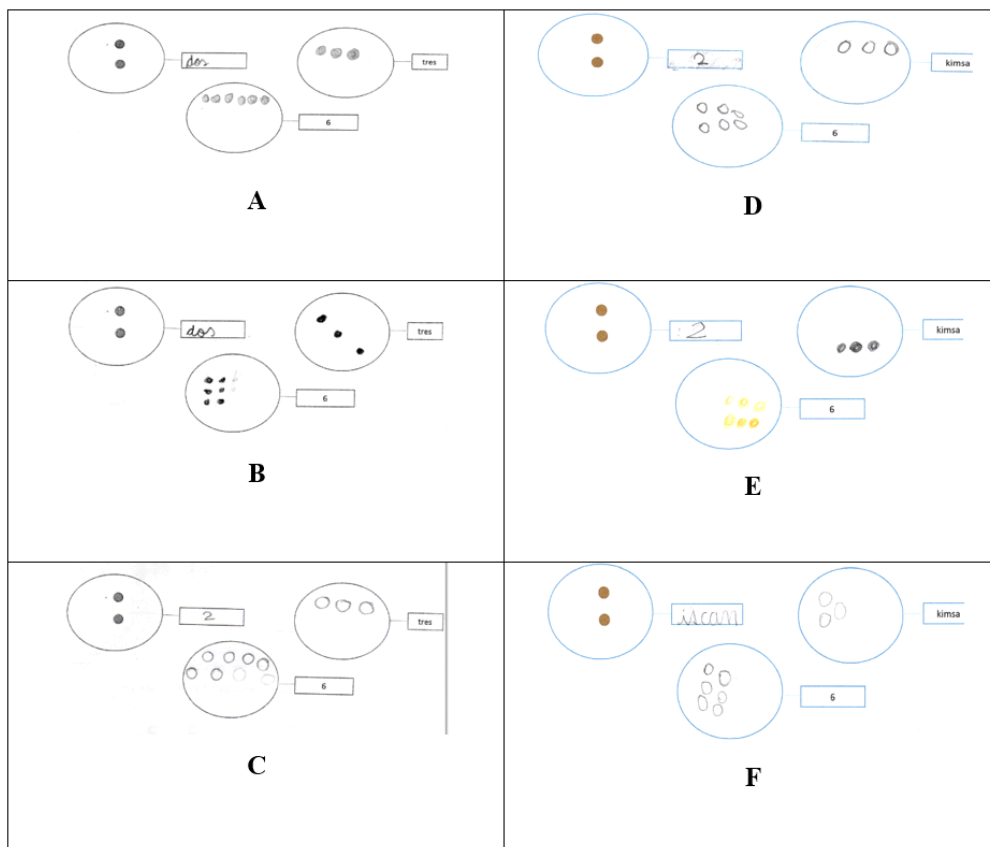


Figura 1. Respuestas de los estudiantes castellano hablantes (origen citadino) y quechua hablantes (origen andino) hacia la pregunta de numeración mediante representación gráfica en el sistema de numeración decimal. Nota: A, B y C (estudiantes de origen citadino); D, E y F (estudiantes de origen andino).

Las respuestas de los estudiantes en los dos contextos abordados permiten aducir que resuelven tareas matemáticas de este nivel de forma básica y equitativa, con simbologías representacionales muy similares como también expresiones categoriales del número con igual peso en redacción y estructuración. La pregunta ha sido bien resuelta por ambos, debido a la complejidad del caso; el sentido de las respuestas parece no haberse afectado en consignas establecidas en lengua quechua y castellana. Sin embargo, podemos notar que en la figura 1, explícitamente que la representación simbólica escrita del número dos (2) "iscan" fue mal redactada por uno de los sujetos de este estudio (figura 1, caso F), asumiéndose que el significado de dos fue elaborado mentalmente en esta situación de numeración, sin embargo, el error puede deberse a la expresión del término: "dos" en español. Esto es muy parecido a lo analizado por Saénz-Ludlow (2016a), refiriendo que, en un caso de aprendizaje de fracciones, la numeración también posee ciertas características de discriminación numérica por parte del estudiante; sin embargo, la determinación ante la decisión por el término (en este caso *iscay*), precede a su redacción, por lo que aparecen errores en su descripción, lo cual determina que los sujetos del contexto andino hayan asimilado y acomodado bien el significado del número, pero existen aún fallas en la producción escrita en su nivel simbólico.

Por otro lado, es importante notar las imprecisiones realizadas por los estudiantes

debido a algún factor cognitivo que impidió lograrlo de forma efectiva; por otro lado, los resultados demuestran que es necesario asumir los errores se pudieron cometer en el caso B, C (niños del contexto ciudadano) debido a un factor problema en la asimilación que desarrollaron con sus propios docentes de sus escuelas. En el caso E (niños del contexto andino), ya que presentaron borradores dedicados a la corrección en su numeración, por ejemplo, colocar ocho figuras en vez de seis (figura 1, caso B), o agregar seis de modo temeroso (figura 1, caso E). Por cuanto, estos casos revelan que los estudiantes presentan asimilación de las cantidades 1 al 10 pero aún se encuentran inseguros con el procesamiento entre el nivel icónico hacia el nivel simbólico de la numeración. No obstante, en otras investigaciones (Julca, 2000; Terán, 2006; Tumi, 2008; Zavala, 2013), se aduce que los estudiantes con mejores posibilidades para progresar son aquellos con condiciones más favorables, en este caso, las muestras provinieron de contextos de baja condición económica, lo cual impide discriminar si esto afectaría en el desarrollo de la categoría numeración. Las características lingüísticas también son determinantes en este tipo de trabajos en los cuales se analizan resultados caracterizados en sujetos de contextos ciudadanos y de provincia.

Resolución de operaciones de adición

En cuanto a la resolución de problemas por operaciones hemos encontrado dificultades en estudiantes del contexto andino regional

<p>Tres más cinco = 8</p> <p>Dos + 6 = 8</p> <p>7 + 3 = 10</p> <p style="text-align: center;">G</p>	<p>Kimsa yapaq pichqa = 8</p> <p>Iskay yapaq suqta = 8</p> <p>Janchis yapaq Kimsa + 3 = 8</p> <p style="text-align: center;">I</p>
<p>Tres más cinco = 8</p> <p>Dos + 6 = 8</p> <p>7 + 3 = 10</p> <p style="text-align: center;">H</p>	<p>Kimsa yapaq pichqa = 3 + 5 = 8</p> <p>Iskay yapaq suqta = 2 + 6 = 8</p> <p>Janchis yapaq Kimsa + 3 = 4 = 10</p> <p style="text-align: center;">J</p>

Figura 2. Respuestas de los estudiantes castellano hablantes (origen ciudadano) y quechua hablantes (origen andino) hacia la pregunta de numeración mediante representación simbólica en el sistema de numeración decimal mediante la adición mediante notaciones verbales y numéricas.

Nota: G y H (estudiantes de origen ciudadano); I y J (estudiantes de origen andino).

(Huancavelica). En principio, en la transferencia del código de representación escrita hacia el código simbólico numérico, lo cual se ha identificado en el caso J (figura 2).

En relación a esta deficiencia, a la búsqueda de términos representables de la información escrita del número para utilizarlos mediante formas asociativas (2+6), en vez de hacerlo directamente desde la consigna verbal escrita (*iskay yapaq suqta*). Es importante notar que los estudiantes son del contexto citadino, por cuanto no deberían presentar este tipo de dificultad en el procesamiento lingüístico de la operación en lengua quechua. Si tomamos en cuenta el análisis que el estudiante del caso J ha realizado, es más crucial para el desarrollar el sistema simbólico representado por

números para lograr la adición, como también lo examinó Duval (2016) al aducir que uno de los problemas para el público escolar es pasar cantidades desde una representación icónica hacia una simbólica. En cambio, habría que notar que en el caso H (figura 2), el estudiante del contexto citadino, ha realizado una estrategia personal para asegurarse en encontrar resultados coherentes con lo que solicita la operación; lo que convierte a este proceso casi en un método metacognitivo como también lo consideran algunas investigaciones (De La Cruz y Huarcaya, 2017; Tumi, 2008).

Resolución de problemas

En cuanto a la resolución de problemas se han observado diferencias notables entre los

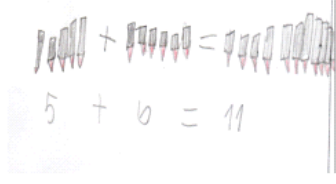
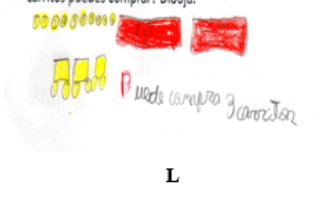
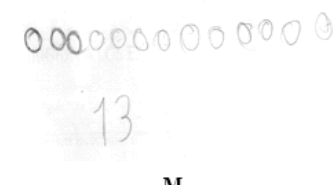
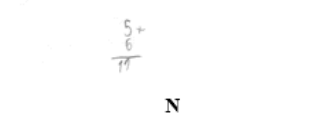
<p>3. Tito tiene cinco lápices y Luis tiene seis lápices ¿Cuántos lápices tienen juntos?</p>  <p style="text-align: center;">K</p>	<p>3. Titupas kan pichqa sinku aspininkuna chaynallataq Luisapapas kan suqta aspininkuna. qayta aspininkunataq kan iskaynimpa!</p> <p style="text-align: center;">$5+6=11$</p> <p style="text-align: center;">O</p>
<p>5. Si tienes 30 soles y el carrito cuesta 10 soles ¿Cuántos carritos puedes comprar? Dibuja.</p>  <p style="text-align: center;">L</p>	<p style="text-align: center;"><i>melitza</i></p> <p>5. Qanpas kan kimsa chunka solisnik chaymanta ¿Uk karrucha chunka solis valen? Quillqay.</p> <p style="text-align: center;">P</p>
<p>5. Si tienes 30 soles y el carrito cuesta 10 soles ¿Cuántos carritos puedes comprar? Dibuja.</p>  <p style="text-align: center;">M</p>	<p style="text-align: center;"><i>FRANKLIN</i></p> <p>5. Qanpas kan kimsa chunka solisnik chaymanta ¿Uk karrucha chunka solis valen? Quillqay.</p> <p style="text-align: center;">Q</p>
<p>3. Tito tiene cinco lápices y Luis tiene seis lápices ¿Cuántos lápices tienen juntos?</p>  <p style="text-align: center;">N</p>	<p>3. Titupas kan pichqa sinku aspininkuna chaynallataq Luisapapas kan suqta aspininkuna. qayta aspininkunataq kan iskaynimpa!</p> <p style="text-align: center;">$5+6=11$</p> <p style="text-align: center;">R</p>

Figura 3. Respuestas de los estudiantes castellanohablantes (origen citadino) y quechuhablantes (origen andino) hacia la pregunta de numeración mediante representación simbólica en el sistema de numeración decimal mediante la adición mediante notaciones verbales y numéricas.

Nota: K, L, M y N (estudiantes de origen citadino); O, P, Q y R (estudiantes de origen andino).

contextos estudiados. Para comenzar, los casos P y Q (figura 3) probaron que los estudiantes tienen debilidades claras como para desarrollar ejercicios o problemas que impliquen el uso de gráficos para su representación. Por otro lado, el caso O representa el lenguaje simbólico del resultado (11), bajo el desarrollo de la operación en modo simbólico (5+6), sin presentar rasgos de construcción de operaciones o planteamiento de alguna estrategia.

Es importante aducir que en este escenario también se reproducen procesos de representación icónica en estudiantes del contexto citadino (figura 3, casos L y M). Esto quiere decir que aún en el sistema escolar los niños adoptan estrategias de elaboración de conteo numérico, dependen de la numeración y así logran obtener respuestas más seguras.

Esto puede deberse a la abstracción entre la semiótica que realizan los estudiantes para llegar a resultados con mayor seguridad (Saéñz-Ludlow, 2016b), lo cual no ocurre en el contexto andino.

Conceptos geométricos

En cuanto al concepto geométrico, como primer diferenciador a notar, hemos considerado las referencias sociales respecto a los objetos comparados. Como por ejemplo, en el caso S (figura 4) se observa que el estudiante citadino (castellano hablante) utiliza palabras acompañantes para el nombre de la figura en todos los casos: “taza”, “manzana”, “gorra”; “pelota”. Sin embargo, produjo errores en cuanto a la diferenciación de una figura y un cuerpo: “carpa”.

































¿A qué forma o figura geométrica a la cual se asemejan estos objetos?			
 ...cubo cuadrado  taza rectángulo  manzana círculo  tarro cuadrado		 caja cuadrado  gorra triángulo  carpa triángulo  pelota círculo	
S		U	
 ...cubo.....  Taza.....  mandarina..... 		 caja.....  gorra.....  tienda.....  pelota.....	
T		V	
Pukllana..... Upiana.....  naranja.....  tinta.....		carpa..... gorra..... carpa..... pelota.....	
Pukllana..... Upiana.....  Micull..... 		    pucllana.....	

Figura 4. Respuestas de los estudiantes castellano hablantes (origen citadino) y quechuahablantes (origen andino) hacia la pregunta de conceptos geométricos a través de tareas de asociación cuerpo – forma. Nota: S y T (estudiantes de origen citadino); U y W (estudiantes de origen andino).

Otro aspecto diferenciador se revela en el uso de la lengua para discriminar las figuras (caso V). La estudiante ha utilizado su propio lenguaje para representar los objetos: “Micull”, “pucllana”, lo que demuestra que en ese contexto educativo también existe el apoyo verbal representativo de los objetos del entorno en la lengua originaria, lo cual es importante, ya que en otras investigaciones se asume que la lengua quechua también aporta en el procesamiento de palabras representacionales del significado oral (Zavala, 2013). Parecer ser que la lengua originaria de los estudiantes también aporta en

el aprendizaje si la utilizan para interactuar constantemente y en la escuela (Song, 2018; Yungán, 2018).

Abordaje pedagógico del profesorado
Estudio de caso

Caso relatado al docente: “Ricardito empieza a contar 5, 6, 7...; luego pasa al 10 y comienza a pronunciarlo con voz baja; e inclusive cuando el profesor le pregunta y le pide que participe el estudiante evita realizar el conteo de los números. El niño baja la cabeza y solo atina a llorar”.

<p>¿Qué está sucediendo con Ricardito?</p> <p>Ricardo aprendió a contar en forma simbólica o abstracta motivo por el cual se olvida.</p> <p>¿Qué estrategia emplearía ud. para abordar el problema?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajar con los procesos didácticos - Trabajar en forma vivencial, usando diferentes material estructurado y no estructurado. <p style="text-align: center;">W</p>	<p>Iman pasachkan kuy Ricaduan!</p> <p>Ricardo yupayta qallarisichman, amawta tapuktinmi umanta kumuykachin waqayta qallaynva.</p> <p>Iman sagra rawayman churay kay juchanta!</p> <p>Llapa warmakunata, Huñupi pucllayta qallayhapa yupayta qallaykuymanaku, moyu riqmuypi kawsaykunawan.</p> <p style="text-align: center;">X</p>
---	--

Figura 5. Respuestas de los profesores sobre la situación identificada y la estrategia a aplicar en el caso. Nota: W (docente ciudadano); X (docente de contexto andino).

En el caso de los profesores se evidenció del contexto de Comas (figura 5, caso W) que ellos pueden identificar los procesos cognitivos que realizan sus estudiantes, y lo analizan respecto a las habilidades que tienen los estudiantes. También implican el conocimiento teórico respecto a la matemática. Por otro lado, el proceso didáctico se ajusta sin mucha seguridad o es poco específico como para determinar y conocer procesos más complejos de sus estudiantes.

En cuanto al contexto de Huancavelica (caso X), el profesor entiende de manera literal la situación del estudiante, aduce que el problema se encuentra en el conteo. Sin embargo no ofrece alguna alternativa de solución a ese problema. Por otro lado el docente acepta que los niños niñas deben aprender jugando, y desde la comprensión de su entorno.

Uso de la didáctica

Los profesores ciudadanos (figura 6, caso Y) demuestran gran capacidad para estimular a la realización de aprendizajes vivenciales desde la motivación y el recojo de saberes. Sin embargo, bien se sabe que el poder de efectividad de las estrategias determinará que otras fases de enseñanza sean mejor abordadas por los estudiantes. Es decir, que los estudiantes necesitan de apoyo cognitivo o andamiajes que faciliten el aprendizaje, tal cual lo manifiesta Bishop (en Minedu, 2015) sobre la educación matemática.

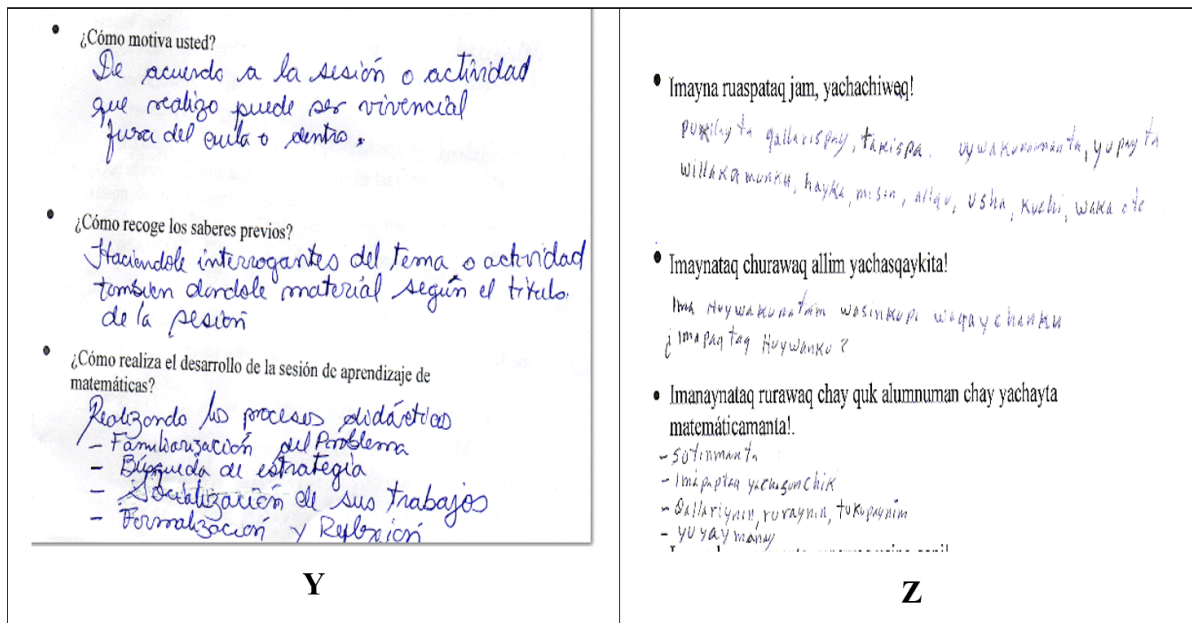


Figura 6. Respuestas de los profesores uso de la didáctica en la enseñanza de la matemática. Nota: Y (docente ciudadano); Z (docente de contexto andino).

En cuanto al docente del contexto andino (figura 6, anexo Z), se puede describir que utiliza medios motivacionales basados en el juego, desarrollo de la comprensión auditiva y elementos contextuales (animales). También estos medios contextuales son utilizados por los profesores de zonas andinas con el fin de establecer contacto visual y auditivo con sus

estudiantes; realizan interrogantes relacionadas a esos elementos para indagar en saberes previos. En cuanto a la organización de la clase, el profesor desarrolla las actividades y/o procesos de aprendizaje como el uso de la memoria inmediata, también utilizan preguntas de qué o para qué (figura 6, caso Z).

Encuesta de abordaje pedagógico

Tabla 1
Transcripción del planteamiento del profesorado del contexto ciudadano y contexto andino, respecto a situaciones de enseñanza-aprendizaje en la fuente de aprendizaje, forma de facilitación de la participación del alumno y distribución del tiempo.

Preguntas	Respuestas del docente en el contexto...	
	Ciudadino	Andino
Una fuente de aprendizaje para el niño es...	“Situaciones problemáticas... Los cuadernos de trabajo”	“los recursos propios de la zona: piedras. Hojas, maderas, etc.”
¿Cómo facilita la participación de los estudiantes en la sesión de aprendizaje?	“Con la comprensión del problema, haciéndole interrogantes y que no siempre sean los mismos niños. Haciéndole participar en el acompañamiento también al estudiante”	“a través de actividades lúdicas y juegos propios del lugar agregando preguntas del contexto y actividades cotidiana”
¿Cómo distribuye el tiempo durante los procesos didácticos de matemática?	“Inicio 10 minutos, desarrollo 70 minutos, cierre 10 minutos”	“Inicio 10 minutos, desarrollo 60 minutos, cierre 10 minutos”

Fuente: elaboración propia de acuerdo a los datos recogidos, 2019.

En cuanto a las fuentes que los docentes consideraron como importantes para aprender (caso ciudadano, tabla 1) todavía siguen pensando en “cuadernos de trabajo”, lo cual evidencia el poco alcance que los profesores tienen para lograr el éxito académico en el área de matemática, aunque es rescatable saber que proponen “situaciones problemáticas”, al igual como otros estudios en que plantean que es necesario el marco de educación por problemas (Colque, 2002; De La Cruz y Huarcaya, 2017; Tumi, 2008). En cuanto a la facilitación de los aprendizajes, es evidente que los profesores siguen pautas determinadas por el Ministerio de Educación del Perú, que se explican mediante capacitaciones o actualizaciones en el sistema escolar. Aquí cabe la discusión en saber cuáles son las herramientas necesarias para lograr que procesos educativos basados en competencias y problematización sean efectivos en estudiantes de toda región, ya que algunos docentes todavía desconocen el aspecto metodológico como para enseñar la matemática compleja.

En los docentes del contexto andino (tabla 1, caso ciudadano) se encontró que utilizan recursos propios de la zona como fuente de aprendizaje para el niño, así como en las actividades cotidianas. De igual manera para la motivación adujeron utilizar como estrategia la aplicación actividades lúdicas y juegos (canicas, conteo de frejol y piedras; y salto de sogas).

Conclusiones

Como principal conclusión se puede acotar que los estudiantes dominan distintas estrategias para regular los criterios de numeración tanto como la realización de operaciones aditivas. Sin embargo, todavía no han desarrollado los aspectos de conteo y otros como la reproducción icónico-simbólica de cantidades con las que quizá, se encuentren poco familiarizados.

En cuanto a los significados del aprendizaje de resolución de problemas se han encontrado diferencias respecto a la solución o al tipo de resolución que aplican para conseguir resultados coherentes. Por lo que es necesario asumir que los niños niñas de contextos andinos y ciudadanos deben adoptar medidas de cambio de sus políticas escolares, con el fin de establecer nuevos métodos de enseñanza para la resolución de problemas.

En cambio, para la variable conceptos geométricos, los estudiantes aún necesitan de apoyo gráfico para representar cuerpos o elementos de su entorno, y esto se ha visto reflejado en estudiantes de ambos contextos.

Por razones del profesorado, en esta oportunidad se tuvo poco espacio para evaluar muestras de mayor cantidad. No obstante, los participantes revelaron métodos, estrategias, técnicas para el logro de capacidades y competencias determinadas. Estos representan situaciones de aprendizaje a diario para optimizar la práctica con los propios estudiantes, respecto al contexto en que interactúan. Los docentes de la muestra limeña optaron por presentar más materiales, aplicar el tiempo necesario para ejecutar sus actividades y sobre todo, estrategias muy particulares para aprendizajes específicos. Por otro lado, en cuanto al docente del contexto quechua hablante, el profesor optaba por utilizar los recursos propios de la zona y actividades lúdicas y juegos, los cuales les permitirían expandir en áreas cognitivas y actitudinales, su aprendizaje en las matemáticas.

La metodología y diseño narrativos permitieron que los resultados obtenidos muestren información necesaria para el abordaje individualizado o personal de cada estudiante en cuanto a sus errores y factores cognitivos para la resolución de problemas y operaciones. En cuanto a los docentes, aplicar encuestas con carácter abierto, permitió obtener declaraciones necesarias, hoy en día, para una pedagogía por descubrimiento y acompañamiento. Todo esto permite aducir que, el estilo narrativo trasluce resultados más reales de los participantes y permite deducir desde una proximidad al sujeto de estudio, las debilidades y fortalezas tanto para aprender como para enseñar matemáticas en dos contextos diferenciados por el factor lingüístico y el factor social.

Referencias bibliográficas

- Abarca, G. (2015). Educación Intercultural Bilingüe: Educación y Diversidad. *Apuntes. Educación y Desarrollo Post – 2015*. 9. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/APUNTE09-ESP.pdf>.
- Begic, A.; Šulentić, J & Pušić, I. (2017). *Interculturalism and teaching music in*

- grammar schools*. Journal of Education and Training Studies, 5(3), 123-129, <https://doi.org/10.11114/jets.v5i3.2188>
- Burga, E. (2014). *Desafíos de los aprendizajes en contextos pluriculturales y multilingües*. En: Ministerio de Educación (2014). Memoria del Seminario Internacional: Educación matemática en contextos de diversidad cultural y lingüística, 11-17.
- Colque, G.G. (2002). *Procesos pedagógicos de matemáticas en las aulas del Instituto Normal Superior de Educación Intercultural Bilingüe de Caracollo* (tesis de maestría). Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia, http://bvirtual.proeibandes.org/bvirtual/docs/tesis/proeib/Tesis_Gregorio_Gabriel.pdf
- De La Cruz, D.R. y Huarcaya, E. (2017). *Resolución de problemas de matemática, planteados en quechua y castellano, en estudiantes bilingües de segundo grado de secundaria de Chopcca – Huancavelica – 2016* (tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Huancavelica, Cochabamba, Bolivia.
- Duval, R. (2006). *Un análisis cognitivo de problemas de comprensión en el aprendizaje de las matemáticas*. En: Duval, R. y Saéñz-Ludlow, A. (2016). *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas*, 61-94. Bogotá: Editorial Universidad Distrital San Francisco José de Caldas.
- Enriquez, D.R. y Enriquez, E. (2017). *Resolución de problemas de matemática, planteados en quechua y castellano, en estudiantes bilingües de segundo grado de secundaria de Chopcca-Huancavelica-2016* (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.
- Figueredo, V. y Ortiz, L. (2017). *Formación inicial del profesorado para la inclusión de la diversidad cultural*. Revista de Investigación en Docencia Universitaria – RIDU, 11(1), 38 – 61, <https://doi.org/10.19083/ridu.11.529>
- Instituto Nacional de Estadística del Perú – INEI (2015). *Población y vivienda* (10, 3, 2019). Recuperado de: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
- Julca, F.C. (2000). *Uso de las lenguas quechua y castellano en la escuela urbana: un estudio de caso* (tesis de maestría). Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.
- Ministerio de Educación del Perú – Minedu (2015). *Plan Nacional de Educación Intercultural bilingüe*. MINEDU: Lima.
- Ministerio de Educación del Perú – Minedu (2015). *Matemáticas en Educación Intercultural bilingüe*. MINEDU: Lima.
- Renker, T.A. (2014). El uso del quechua en el Perú: una investigación de identidad y performance cultural (Honors Theses and Capstones), 174, University of New Hampshire, N.H., <https://scholars.unh.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1179&context=honors>
- Rosales, E. y Cussianovich, A. (2012). *¿Educación intercultural para todos? La experiencia escolar de niños indígenas en tres contextos educativos*. Revista peruana de investigación educativa, 4, 105 – 137, <http://revistas.siep.org.pe/RPIE/articulo/view/28>
- Sáenz-Ludlow, A. (2006a). *Metáfora y diagramas numéricos en la actividad aritmética de un grupo de estudiantes de cuarto grado*. En: Duval, R. y Saéñz-Ludlow, A. (2016). *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas*, 127-156. Bogotá: Editorial Universidad Distrital San Francisco José de Caldas.
- Sáenz-Ludlow, A. (2006b). *Una cadena colectiva de significación en la conceptualización de fracciones*. En: Duval, R. y Saéñz-Ludlow, A. (2016). *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas*, 193-236. Bogotá: Editorial Universidad Distrital San Francisco José de Caldas.
- Schroeder, J. (2005). *Más allá de los platos típicos: el proyecto matemática intercultural en el Perú*. Cuadernos interculturales, 3(4), 51-63, http://www.fundacionfide.org/upload/90/72/matematicas_interculturales_peru.pdf
- Song, S. (2018). *Second Language Acquisition Theories*. Second Language Acquisition as a Mode-Switching Process, 9-36, https://doi.org/10.1057/978-1-137-52436-2_2
- Terán, M.C. (2006). *La enseñanza de la lengua quechua en el sistema educativo escolar del área urbana de Tiquipaya* (tesis de maestría). Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.
- Tumi, J.A. (2008). *Eficacia de la educación matemática en instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno*

- (tesis doctoral). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Velarde, E.; Canales, R.; Meléndez, M. y Lingán, S. (2015). *Diferencias en razonamiento analógico y procesos del lenguaje oral en estudiantes de primaria bilingües: quechua – castellano, shipibo – castellano e hispano hablantes*. *Revista de Investigación en Psicología – IIPSI*, 21(2), 189–206, <http://dx.doi.org/10.15381/rinvp.v21i2.15820>
- Yungán, J. (2018). *Las canciones infantiles bilingües en la identidad cultural de los niños y niñas de 3 a 5 años de la unidad educativa intercultural bilingüe provincia de Chimborazo* (tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/27208>
- Zavala, V. (2013). *El quechua en las escuelas urbanas: nuevas posibilidades y desafíos*. *Pensamiento pedagógico*, 28-33,