Estrategias docentes para la enseñanza de la geometría en 3er año básico: Análisis de las prácticas de aula de un colegio particular en Santiago de Chile

Paula Andrea Torres-Ahumada,[1] María Loreto Calleja-Noriega[2]

Resumen

En Chile, durante la última década, se ha implementado un gran número de recursos y proyectos para la mejora de los aprendizajes de los estudiantes. Sin embargo, no se evidencian grandes avances en los resultados que entrega el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación. Estos resultados, si bien muestran información valiosa en la asignatura de Matemática, no logran entregar datos de utilidad respecto de cuál es el nivel de logro de los estudiantes en Geometría. Pese a ello, es posible verificar que varios de los establecimientos de dependencia particular pagada mantienen un alto rendimiento en la asignatura, por sobre los 300 puntos. A partir de esta evidencia, interesa a este estudio describir: ¿qué estrategias implementan éstos docentes?, ¿cómo se caracterizan?, ¿cómo se vinculan con el desarrollo de aprendizajes significativos?

El énfasis de esta investigación se centra en las prácticas de aula, específicamente en las estrategias que utilizan los docentes en la enseñanza de la Geometría, en el nivel previo a la aplicación de esta medición en el pri-

Teaching Strategies for Geometry in 3rd Grade: Analysis from Practices in the Classroom in a Private School in Santiago de Chile

Abstract

In Chile, in the last decade, a large number of resources and projects has been implemented to improve student learning. However, there is no evidence of progress in the results according to Sistema de Medición de la Calidad de la Educación. Although these results show valuable information in Mathematics, they do not provide useful data regarding students' level of achievement in Geometry. Despite this, it is possible to verify that many private schools maintain a high level of performance in the subject, which is above 300 points. Based on this evidence, it is interesting for this research to describe the following: What kinds of strategies are these teachers using? What are the characteristics of these strategies? What is the relation between these strategies and the development of significant learning?

This research is aimed at classroom practices, especially the strategies used by geometry teachers in year 3 of primary education, which means a year before the evaluation is conducted. According to Gamboa and Ballestero

Recibido: 14 de enero de 2019
Aceptado: 28 de febrero de 2019
Declarado sin conflicto de interés

1 Magíster en Educación Inicial. Mención didáctica del Lenguaje y Matemáticas, Universidad Nacional Andrés Bello, Chile. paulatorresahumada@gmail.com

2 Magíster en Educación Inicial. Mención didáctica del Lenguaje y Matemáticas, Universidad Nacional Andrés Bello, Chile. mlcallej@uc.cl

mer ciclo, tercer año de Enseñanza Básica, puesto que, en coherencia con Gamboa y Ballestero (2010) su estudio es relevante, ya que "la geometría ha sido considerada como uno de los pilares de formación académica y cultural del individuo, dada su aplicación en diversos contextos; su capacidad formadora del razonamiento lógico y su contribución en el desarrollo de habilidades para visualizar, pensar críticamente, intuir, resolver problemas, conjeturar, razonar deductivamente y argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración".

Palabras clave: Geometría, Estrategias, Aprendizaje constructivista, Dimensiones del aprendizaje.

(2010), the study is relevant because "geometry has been considered one of the pillars of academic and cultural formation of the individual, given its application in different contexts; its capacity to form logical reasoning and its contribution to the development of visual skills, critical thinking, intuition, problem solving, conjecturing, deductive reasoning and logical argumentation in demonstration processes".

Key words: Geometry, Strategies, Constructivist Learning, Dimensions of Learning.

Introducción

La importancia de la enseñanza de la geometría en la educación primaria, responde, en primer lugar, al papel primordial que ésta desempeña en la vida cotidiana de los seres humanos. Según las Bases curriculares de la asignatura (Ministerio de Educación, 2012:93) "el conocimiento geométrico básico es indispensable para desenvolverse en la vida común: para orientarse reflexivamente en el espacio; hacer estimaciones sobre formas y distancias; hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio (adelante, atrás, cerca, lejos), entre otras".

El pensamiento geométrico sigue una evolución lenta. Comienza en la educación parvularia, desde unas formas intuitivas iniciales de pensamiento, hasta formas deductivas finales, y éstas corresponden a niveles escolares bastante más avanzados que los que este estudio considera. Es fundamental, en esta etapa, desarrollar una geometría de carácter más experimental, ya que el espacio del niño está lleno de elementos geométricos, con significados concretos para él: puertas, ventanas, mesas, pelotas, etc.; en su entorno cotidiano, en su barrio, en su casa, en su colegio, en sus espacios de juego, aprende a organizar mentalmente el espacio que le rodea, a orientarse en el espacio.

Precisamente, ese es el contexto especialmente útil para desarrollar las enseñanzas geométricas: de una forma que resulte significativa para los estudiantes, en su entorno próximo y familiar, por la motivación e interés que puede despertar y por ser fuente inagotable de objetos susceptibles de observación y manipulación. A partir de situaciones que resulten familiares para ellos (recorridos habituales, formas de objetos conocidos...) y mediante actividades manipulativas, lúdicas (plegado, recorte, modelado, etc.), el profesor puede fomentar el desarrollo de los conceptos geométricos contemplados en el currículum de esta etapa educativa.

De acuerdo con Broitman e Itzcovich (2009:289) "a diferencia de lo que ocurre con la enseñanza del campo numérico, contamos sólo con algunos estudios acerca de los procesos constructivos por parte de los niños sobre objetos geométricos y con muy pocos trabajos de investigación acerca de la enseñanza de la geometría". En Chile, se han relevado particularmente las investigaciones en la asignatura de Matemáticas de forma holística con especial atención en la resolución de problemas y las habilidades propias del área; sin embargo, hay pocas luces respecto de cómo desarrollar los objetivos de aprendizaje en cada uno de los ejes en que se organiza curricularmente el área. Asimismo, esta carencia se refuerza con la visión de evaluación que tiene el Sistema de Medición de Calidad de la Educación (en adelante SIMCE), que aporta información valiosa respecto del nivel de logro en que se encuentran los estudiantes de un determinado establecimiento de manera general, y de soslayo, toma el pulso a qué aprendizajes están relevando los educadores y cómo son abordados.

En la Figura 1 que aparece en la siguiente página se evidencia cómo están organizados los datos en el informe que reciben los establecimientos, en este caso de la muestra seleccionada.

Tal como se observa en la figura que antecede, para las escuelas los informes generados por la Agencia de Calidad escasamente permiten obtener información específica de los objetivos que no fueron logrados por sus estudiantes, tampoco permite reconocer las características de las prácticas que se están implementando en las aulas, ni mucho menos, identificar cómo mejorarlas. Sin embargo, al contrastar con el promedio nacional (Figura 2), existen establecimientos que logran puntuaciones por sobre esta medida; parece interesante entonces cuestionarse: ¿Qué estrategias usan los docentes de estos establecimientos en la enseñanza de la geometría? ¿Cuáles son sus características? y ¿Qué elementos son necesarios en las estrategias para lograr aprendizajes significativos?

A modo de dilucidar cuáles son las estrategias que utilizan los docentes en el aula para llegar a obtener buenos resultados en estas evaluaciones, se opta por seleccionar un establecimiento particular pagado, que de manera sostenida ha mantenido sus resultados por sobre los 300 puntos en la prueba nacional y que según su propio proyecto de escuela, busca la excelencia académica fundada en los aprendizajes significativos del modelo constructivista.

El Colegio Everest, ubicado en la comuna de Lo Barnechea, en la aplicación 2017 (Figura 1), obtuvo en 4° básico un 69.5% de estudiantes en el nivel adecuado, un 25.2% en el nivel elemental y un 5.3% en el nivel insuficiente. Variados son los factores que influyen en la obtención de estos resultados que están por sobre la media a nivel país, algunos de ellos tiene que ver con aspectos sociales, emocionales y de acceso a la información.

Por otra parte, entre los años 2013 y 2016, se aplicó

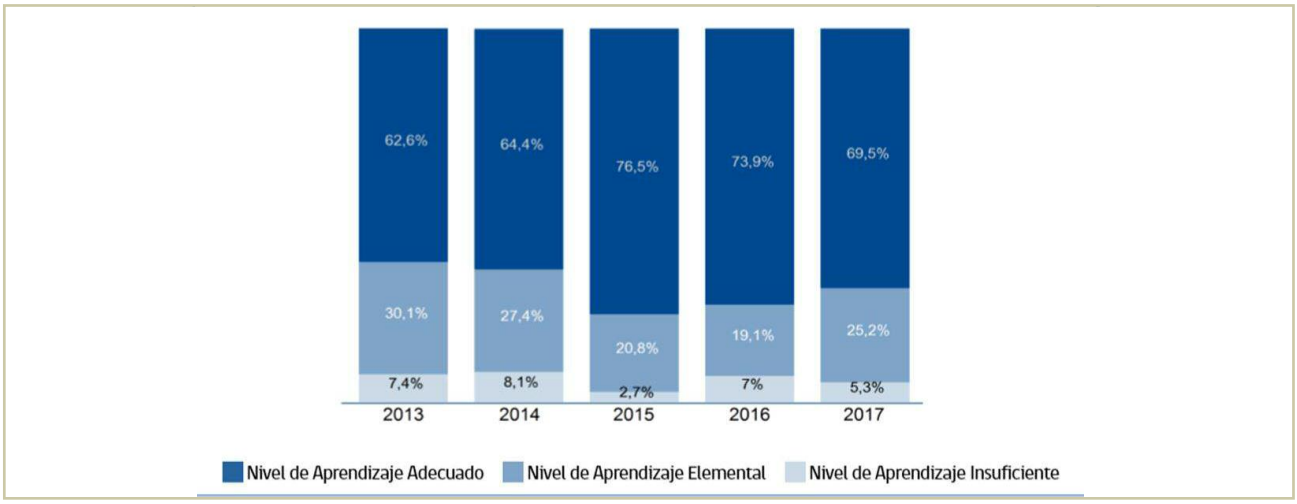

Figura 1. Resultados de aprendizaje 2017. Porcentaje de estudiantes en cada Nivel de Aprendizaje en SIMCE Matemática, 4° Básico 2013-2017 y su variación

Fuente: Informe de resultados educativos. Educación Básica. Docentes y Directivos 2017, Colegio Everest, Agencia de Calidad de la Educación.

una evaluación externa, organizada en torno a los objetivos de aprendizaje del currículum vigente que permitió reafirmar los buenos resultados ya obtenidos en la prueba nacional obteniendo, por ejemplo, promedios mayores al 80% de logro en tercero básico en el eje de geometría.

A la luz de estos resultados y fundado en un estudio liderado por Marchesi (2006:10) para la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), que indica que son relevantes: el funcionamiento o practicidad del centro educativo, el profesorado, el interés personal y la valoración del propio centro, hemos considerado relevante, indagar en el "quehacer pedagógico de los docentes del colegio e identificar de qué manera las estrategias de aula que utilizan" impactan en estos resultados.

Se espera que esta investigación entregue información específica de cómo implementan las estrategias los docentes en el aula, qué características tienen y cómo se complementan con otros recursos y qué las hace efectivas. Por tanto, se busca responder a los siguientes objetivos. Como objetivo general, describir las estrategias docentes para la enseñanza del eje geometría en 3° básico, de un establecimiento particular pagado de la comuna de Lo Barnechea. Como objetivos específicos: Identificar la implementación de las estrategias docentes habituales, en la enseñanza de los objetivos de aprendizaje propios del eje de geometría para tercer año básico; rescatar las observaciones de los docentes, respecto de las estrategias implementadas; y, evaluar si las estrategias docentes implementadas, responden al modelo de aprendizaje constructivista, indicado en el proyecto educativo del establecimiento.

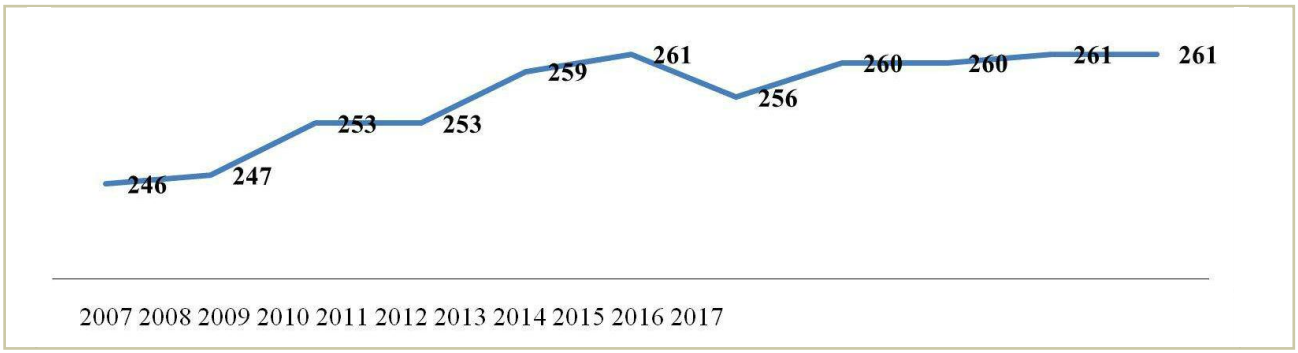

Figura 2. Progresión de resultados SIMCE Matemática, 4° Básico

Fuente: Agencia de Calidad de la Educación, Resultados Nacionales SIMCE 2017.

Método

Esta investigación educativa busca comprender cuáles son las características de las estrategias que utilizan los docentes en la enseñanza de la geometría, determinadas por un contexto acotado.

A partir de esta declaración de investigación cualitativa utilizaremos, desde la perspectiva teórica, el paradigma naturalista, que en palabras de Santín (2003:125) "es un modo de investigar, basado en la observación, descriptivo y contextual de las actividades de los participantes en los escenarios educativos" para identificar cuáles son las estrategias utilizadas por los docentes en la enseñanza de la geometría y describir sus características. Ello, desde la perspectiva epistemológica que según Santín (2003:47) busca "cómo comprender lo que conocemos o sabemos", recurriremos al constructivismo que, en palabras de la misma autora, "rechaza la idea de que existe una realidad objetiva, esperando ser descubierta. La verdad, el significado, emerge a partir de nuestra interacción con la realidad".

La metodología utilizada en este proceso investigativo cualitativo transeccional y exploratorio de tipo descriptivo, se realizó en cuatro fases:

- Fase 1. Preparatoria: planteamiento y justificación del problema, preguntas de la investigación, delimitación del contexto y campo de estudio, solicitudes requeridas, marco metodológico.
- Fase 2. Trabajo de campo: marco teórico y ejecución del trabajo de campo, recogida de información a través de entrevista(s) y observación(es) participante(s).
- Fase 3. Analítica: análisis de la información.
- Fase 4. Informativa: entrega del estudio al establecimiento.

Esta investigación es básica "orientada a la búsqueda de nuevos conocimientos y nuevos campos de investigación sin un fin práctico e inmediato" (Latorre, del Rincón y Arnal, 2003). Está fundada en el diseño cualitativo transeccional exploratorio, puesto que busca describir un aspecto específico del contexto, en un periodo de tiempo acotado, con énfasis en las estrategias que utilizan los docentes para la enseñanza de la geometría.

El propósito de este proceso investigativo es describir una realidad local, limitada por el tiempo. Según los criterios elaborados por Latorre, del Rincón y Arnal (2003:45) este estudio es "exploratorio, en cuanto se realiza para obtener un primer conocimiento" de una situación determinada y es, "descriptivo porque tiene como objetivo central la descripción de fenómenos tal como aparecen".

Este estudio básico cualitativo, utilizó las técnicas de observación no participante (Goetz- LeCompte, 1988:152) y de entrevista semi estructurada a los docentes "informantes claves" (Goetz-LeCompte, 1988:134), para recoger información. Además, se considera el plano de distribución en el aula que "indica los espacios personales y grupales y, ofrece datos sobre el contexto donde se produjo la interacción" (Goetz-LeCompte, 1988:130).

El universo disponible de ser investigado, fueron todos los docentes de 3° básico, que pertenecían a un establecimiento de dependencia particular y que hubieran obtenido puntuaciones en la medición nacional, SIMCE, por sobre los 300 puntos, en la región metropolitana.

La muestra en la que se desarrolló este estudio descriptivo, son las dos docentes que lideran pedagógicamente la asignatura, en los terceros básicos del establecimiento. En esta muestra se analizaron las estrategias de las docentes, con la finalidad de categorizarlas.

La selección campo de estudio se fundamenta en dos razones: la primera, por ser este el nivel previo al término del primer ciclo escolar, medido por el SIMCE y la segunda, por temporalidad, puesto que al momento de la ejecución del trabajo de campo, es éste el curso en el que se encuentran trabajando algunos de los objetivos de aprendizaje propuestos para el eje geometría.

Para la técnica de entrevista semi estructurada se construyó una guía de preguntas, apuntando al objetivo de: describir las estrategias usadas en la enseñanza de la geometría, las que se formularon siguiendo la estructura que muestra el Cuadro 1.

El protocolo de ejecución para esta técnica, se constituyó siguiendo la estructura que se presenta en el Cuadro 2, en coherencia con la disponibilidad horaria de cada docente.

La técnica de observación no participante se realizó durante dos semanas en dos de los cuatro cursos del nivel. La selección de los mismos la realizó el establecimiento, atendiendo al criterio de género: uno de mujeres (3°A) y otro de varones (3°C).

Atendiendo al criterio de temporalidad en el tratamiento de los objetivos de aprendizaje del eje, las observaciones se realizaron según la calendarización que aparece en el Cuadro 3.

El rigor metodológico de este estudio está res-

Cuadro 1. Guía de preguntas

Genéricas:
¿Cuántos años de ejercicio tiene?
¿Qué es lo más desafiante que ha vivido en su carrera, respecto de la asignatura?
Dimensión Ser:
¿Cómo describiría a sus estudiantes?
¿Cuál es su motivación para hacer clases en la asignatura?
Dimensión Saber:
¿Qué es lo más complejo de hacer sus clases?
A su criterio, ¿cuál o cuáles son sus debilidades o fortalezas para enseñar matemáticas? ¿Y geometría?
En su escuela, ¿se dan espacios para compartir las experiencias exitosas?
Dimensión Hacer:
¿Cómo se actualiza profesionalmente?
¿Dónde?
¿Estás actualizaciones han sido de utilidad, por qué?
De las estrategias aprendidas, ¿cuál o cuáles ha puesto en práctica?
A su juicio, ¿cuál o cuáles son las dificultades de los estudiantes para aprender geometría?
¿Cuál es su opinión con respecto al uso de material concreto para las estrategias?
Describa brevemente sus estrategias para enseñar geometría.
De las estrategias mencionadas anteriormente, ¿cuál o cuáles han tenido los mejores resultados?

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Estructura del protocolo de ejecución

Aspecto	Docente 1	Docente 2
Género	Femenino	Femenino
Edad	27 años	56 años
Cursos asignados	3° A - B (femeninos)	3° C - D (masculinos)
Experiencia	6 años	35 años
Fecha	Lunes 13 de noviembre de 2018	Martes 14 de noviembre de 2018
Lugar	Sala de profesores 3° y 4° básico	Sala de profesores 2° básico
Horario	11:30	11:00
Duración	32 minutos	35 minutos

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Calendario de ejecución

Curso	Visita 1	Visita 2	Visita 3
3°A	Fecha: 24 de octubre Horario: 8:35 a 9:20		
3°C	Fecha: 22 de octubre Horario: 8:35 a 9:37	Fecha: 26 de octubre Horario: 8:33 a 9:34	Fecha: 29 de octubre Horario: 8:36 a 9:25

Fuente: Elaboración propia.

guardado según Latorre, del Rincón y Arnal (2003: 216) por la: credibilidad, transferibilidad y confirmación y, según Pérez G. (2011:78), por la fiabilidad sincrónica:

- Credibilidad: resguardada por los procedimientos de observación persistente y triangulación múltiple (tiempo y de investigadoras).
- Transferibilidad: fundada en el acopio abundante de datos de modo que permitan comparar el contexto de esta investigación, con otros posibles y transferir resultados.
- Confirmación: garantizada con las estrategias con descriptores de baja inferencia y precisos como la recogida de datos mecánica y las transcripciones textuales, además de su triangulación con otras fuentes.
- Fiabilidad sincrónica: avalada con la elaboración de registros descriptivos y relevantes dentro de un mismo periodo de tiempo.

El análisis de la información se realizó siguiendo las siguientes etapas:

a) Recopilación de datos: obtención de registros ampliados de observaciones no participantes y entrevistas.
b) Reducción de datos: selección de la información, simplificación y categorización descriptiva, atendiendo al objeto de estudio.
c) Síntesis y agrupamiento: la información contenida en las categorías se reorganiza en las tres dimensiones consideradas a partir del Proyecto Educativo Institucional del establecimiento (PEI): Ser, Saber y Hacer y se triangulan con la teoría, los registros y la propia percepción de las investigadoras.
d) Conclusiones: las dimensiones emanadas desde el punto anterior, se comparan y contrastan con las indicaciones planteadas en el PEI, en torno a las dimensiones del aprendizaje, extrayendo fortalezas y debilidades para cada dimensión.

Resultados

A partir del análisis de las categorías, agrupadas en torno a las distintas dimensiones, señaladas en el PEI, se realizó la triangulación de las distintas fuentes de datos que emergieron desde los registros ampliados de las observaciones no participantes y entrevistas realizadas a las docentes que constituyeron la muestra.

Para cada dimensión, además, se incorporaron oportunidades de mejora.

Dimensión Ser:

El reglamento de disciplina del establecimiento en su artículo N° 30, explicita: "La disciplina es parte fundamental de la formación de un Colegio del Regnum Christi, puesto que es un medio que permite adquirir el dominio de sí mismo, fomentar la sólida madurez de la persona y lograr las demás disposiciones de ánimo que sirven para una fructuosa y ordenada participación en todos los ámbitos de la vida". Si bien ambas docentes son conscientes del modelaje actitudinal para relevar la disciplina o normalización de la clase, a partir del análisis de las categorías, se observan discrepancias entre las acciones que implementa una de otra. Por una parte, el modelaje que realiza la docente No. 1, se focaliza en mantener el silencio, estar ordenado y subir la voz para llamar la atención:

> P: "eeeee usted N1, ¿qué hace la agenda encima?" (Levantando sus manos y con voz enérgica) [da la impresión de que está molesta] "ese polerón por favor, a guardarlo" (indicando con el dedo índice y mirando fijamente al alumno, da una rápida mirad a los demás, para que todos los niños tengan sus cosas guardadas y ordenadas)" ya niños" (mientras camina hacia su escritorio) "Vamos a poner atención, vamos a poner atención" (repite, mirando a cada uno de los niños) "No hay cuaderno ni libro encima, no hay cuaderno ni libro encima" (repite verificando que se esté cumpliendo esta instrucción).

Por lo tanto, el énfasis está puesto en eventos del entorno y conductas específicas de los estudiantes, quienes obedecen buscando la aprobación de la docente o evitando la reprimenda. Desde el punto de vista de la motivación y sus efectos en el aprendizaje, el fomento de la "motivación extrínseca" (Díaz y Hernández, 2010) orienta necesariamente al logro y no, a desarrollar la curiosidad por aprender.

En contraposición, las textualidades del registro de la docente No. 2, relevan el uso de técnicas lúdicas que no tienen otra finalidad que el desarrollo de la autoestima y autorregulación, por lo que fomentan la "motivación intrínseca" de las estudiantes, es decir, no requieren estímulos externos o castigos para mantenerse atentas y en orden, porque la actividad les resulta atractiva en sí misma:

> P: "la niña que me escucha se toca la cabeza" (algunas niñas la siguen, poniendo sus manos en la cabeza), "la niña que me escucha se pone las manos en las orejas" (todas en silencio lo hacen y la escuchan) "ahora que me escuchan…respiren" (niñas inspiran) "bota" (expiran).

De esta manera, las intervenciones de esta docente están estrechamente relacionadas con la propuesta del establecimiento en términos de disciplina formativa: "Un tipo de intervención educativa que propicia la autorregulación de la conducta del estudiante en orden al ejercicio responsable de la libertad y la maduración en el amor".

Asimismo, el PEI señala que el juego es "una actividad cognitiva y emocional que permite a los alumnos explorar a través de la fantasía, descargar tensiones y expresar ideas, sentimientos y necesidades. Constituye una manifestación de comportamiento de la motivación intrínseca y una plataforma para el desarrollo de competencias". De esta manera una oportunidad de mejora en el modelaje de las actitudes es la homologación de criterios para incorporar intervenciones educativas que desarrollen de manera

permanente la motivación intrínseca y por lo tanto, el gusto y la curiosidad por aprender.

Por otra parte el PEI, releva los ambientes de aprendizaje como "espacios organizados dentro del aula bajo condiciones físicas, afectivas y para la interacción social, determinados por el docente, los cuales permiten generar experiencias de aprendizaje significativo. Se utilizan para crear entornos colaborativos y de interacción, en los cuales el alumno desarrolla y pone en práctica sus competencias a través del juego y de la interacción libre, integrando todas las áreas curriculares; de modo que sea capaz de transferir los conocimientos adquiridos a otros contextos". En el análisis de esta categoría ambas docentes evidencian instancias de participación y estimulación de manera constante. Además, dichas intervenciones están estrechamente relacionadas con el discurso que ambas poseen respecto de la percepción de sus estudiantes, las que los perciben como "participativos, entusiastas y motivados". Por ejemplo, ante la pregunta ¿cómo describiría a sus estudiantes?, se evidencia en el registro ampliado de la entrevista 1:

> P: "Muy motivadas y con muchas ganas de aprender…son súper participativas!"(sólo trabaja con niñas) [se muestra muy entusiasta al describirlas]

> Y en el registro ampliado de la entrevista 2:
> P: "Entusiastas, participativos, muy motivados con las metodologías activas, les gusta las clases de matemáticas, curiosos intelectualmente" (sólo trabaja con hombres).

D*imensión Hacer*:

En el Hacer, es fundamental para la institución, que el docente se caracterice como mediador dentro del aprendizaje, integrándolo a las necesidades educativas de cada estudiante.

Dentro del PEI se encuentra el aprendizaje colaborativo (AC) definido como "una estrategia en la que los estudiantes trabajan juntos en grupos pequeños para obtener los mejores resultados de aprendizaje tanto en lo individual como en lo colectivo". Para autores como Joan Bonals (2010), "el trabajo en pequeños grupos trae beneficios cognitivos, mantener relaciones personales satisfactorias, en condiciones determinadas incrementa la calidad de los aprendizajes, favorece la adquisición de los conocimientos de los estudiantes a través de la interacción entre ellos, mejora las habilidades sociales, etc.". Sólo por estas razones es necesario fomentarlo de manera sistemática en el aula y sobre todo a través del material concreto en la enseñanza de la geometría.

Ambas docentes, desarrollan formas de asociación disímiles. A partir de la disposición física de los estudiantes (Figura 3), correspondientes al grupo de la docente No. 1, se observa que están sentados en filas, de a pares, viendo la espalda de sus compañeros. No obstante, en ocasiones, los alumnos se distribuyen en forma grupal siendo el énfasis del trabajo la actividad individual. Además, la clase es totalmente guiada por la docente, lo que dificulta el desarrollo autónomo, la creatividad e indagación de los alumnos.

En contraposición, la docente que lidera el grupo No. 2, además de una estructura física que favorece la colaboración, es posible observar en los registros actividades que permiten que las estudiantes sean las que, por medio de la resolución de problemas, indaguen, arriesguen, trabajen colaborativamente y

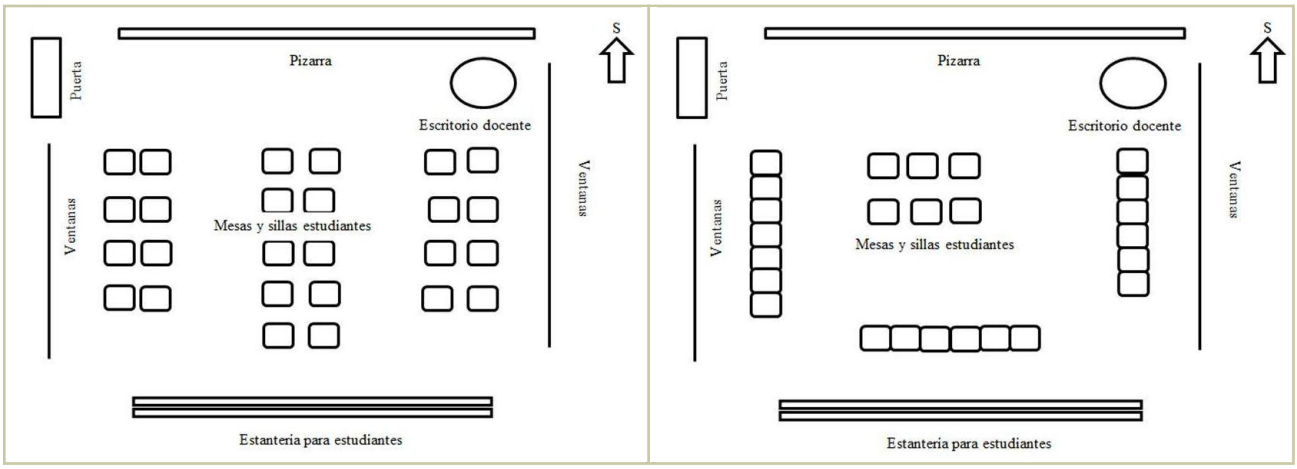

Figura 3. Distribución espacio físico grupos 1 y 2

Fuente: Elaboración propia.

utilicen la reflexión crítica en equipo para tomar decisiones.

"El concepto de interacción educativa evoca situaciones en la que los protagonistas actúan simultánea y recíprocamente en un contexto determinado en torno a una tarea o contenido de aprendizaje, con el fin de lograr unos objetivos más o menos definidos" (Coll y Solé, 1990). De esta manera, se puede señalar que los componentes intencionales, contextuales y comunicativos que ocurren durante las interacciones se convierten en elementos básicos que permiten entender los procesos de construcción de conocimiento compartido. Se puede afirmar, que la profesora, además, cumple con lo que se afirma en el PEI como que el aprendizaje debe darse dentro de contextos y situaciones significativas con el objetivo de que los alumnos logren comprender y dar razón de sus experiencias de aprendizaje.

En la línea de los aprendizajes activos, es posible evidenciar, a partir de los registros ampliados y entrevistas, que ambas docentes utilizan un variopinto de recursos didácticos para motivar, activar conocimientos previos, desarrollar contenidos y sistematizar procedimientos, entre los que se encuentran: videos, canciones y material concreto pertinente al contenido. Sin embargo, a partir de los registros, se observan discrepancias respecto de las instrucciones dadas por ambas docentes para su uso. Los registros correspondientes a la docente No. 1, explicitan las repeticiones permanentes por parte de la docente y las dificultades de los estudiantes para comprender los procedimientos que se proponen en el uso del material. En oposición a la docente No. 2, que además de entregar instrucciones claras y precisas, permite a las estudiantes, tomar decisiones respecto de cómo utilizarlo adecuadamente.

Finalmente, si bien en el discurso ambas docentes manifiestan la importancia de estrategias que utilicen material concreto, una oportunidad de mejora es homologar criterios respecto de las instrucciones pertinentes en cada caso, puesto que manifiestan abiertamente la instancia de reunión semanal para la reflexión de las propias prácticas. Registro ampliado entrevista 1:

> P: Sí, siempre compartimos las cosas que van funcionando como aquellas que no. De hecho tenemos reuniones todas las semanas para ir comentando…", registro ampliado entrevista 2: P: "Si siempre estamos compartiendo y conversan entre las profesoras las metodologías que dan mejores resultados".

Dimensión Saber

El modelo pedagógico basado en competencias que enuncia el PEI promueve que el "educando sea el protagonista de su propio aprendizaje". Para ello, el docente debe mediar dichos procesos y ser un intermediario entre el conocimiento, sus pares y el entorno.

En el análisis de las categorías, ambas docentes logran vincular el aprendizaje con experiencias y conocimientos de los alumnos, en un aprendizaje por "descubrimiento", de tipo significativo. A partir de la co construcción de ideas claves y su aplicabilidad los estudiantes logran elaborar un conocimiento en el que se implican en su propio proceso de aprendizaje y, por tanto, se sienten más motivados y empoderados de sus logros y avances.

No obstante, es posible observar instancias de argumentación y elaboración de conjeturas, sólo en las estrategias que desarrolla la docente No. 2 (registro ampliado 2):

> P: (una vez que están adelante las seleccionadas) "muestren sus ángulos" (se gira hacia el curso) "miren adelante los ángulos de sus compañeras… ¿todos tienen la misma apertura?" T: "nooooo" P: "¿qué quiere decir eso?...que no todos tienen la misma apertura, ¿son los mismos ángulos?" N3, N7, N9, N11, N21: (miran sus ángulos y niegan con la cabeza) P: "¿cómo ordenarían esos ángulos?" [me encanta como las invita a formular conjeturas y generalizar] (Continúa), "¿algunos se parecen, algunos no?" (varias niñas levantan la mano) "¿cómo los clasificaríamos?" (da la palabra) "N21" N18: "el de N3 y N9" (son los ángulos de 90°) P: "ya, entonces N3 y N9 a una esquina" N18: (continua explicando) "N9 y N21" (corresponden a los agudos) P: "ya, entonces N9 y N21 a otra esquina y la N11, se queda por ahora ahí" (ángulo extendido), "¿cierto?, ¿les parece eso?" T: "síííí".

Esta docente promueve que sean las propias estudiantes quienes desarrollen las ideas centrales de lo trabajado, fortaleciendo su autonomía. De la misma manera, esta profesora logra mediar de forma clara y explícita las instrucciones de los distintos tipos de actividades y experiencias de aprendizaje, evitando la reiteración de procedimientos o explicaciones. Con relación a las instancias de auto y co evaluación, en el análisis de categorías, se evidencia la aplicación de distintas instancias de evaluación formativa a lo largo de toda la clase.

En contraposición, las interacciones generadas

por la docente No. 1, mantienen en su figura las explicaciones de las actividades y experiencias repitiendo patrones a lo largo de la clase, una y otra vez, manteniendo una postura más bien asistencialista respecto de la autonomía que debiesen desarrollar los estudiantes: instrucciones poco precisas y en ocasiones, al parecer, casi improvisadas, no permiten a los estudiantes alcanzar su máximo potencial. Evidencia del registro ampliado 4:

(La profesora camina por la sala para asegurarse que todos los alumnos tengan sus materiales y ayuda a los alumnos que presentan dificultades. Mientras tanto los alumnos siguen trabajando en forma individual y los que tienen problemas les preguntan a sus compañeros de grupo).

N19: "Yo no entiendo nada". P: "¡Cómo no entiende nada!" (acercándose al alumno) "A ver N19 ¿qué es lo que no entiende nada? " (le explica al alumno cómo usar el transportador) "Mire ahí mide 50, ahí mide 119, ahí mide 20, ahí mide 30" [debería nombrar los grados] [me da la sensación de que la mayoría los alumnos no entendieron cómo usar el transportador]. (Después de ayudar al alumno camina hacia adelante y se va al lado izquierdo de la sala donde hay una mesa con materiales y comienza a ordenarlos). P: "¿Alguien tiene problema para formar los ángulos?" (mientras camina por los grupos). [al parecer los niños no la escuchan porque habla un tono muy bajo, ya que siguen pendientes de su trabajo] (los alumnos se apoyan mientras realizan los ángulos, la profesora va pasando por cada grupo monitoreando el trabajo) [Me llama la atención que la profesora entregó las barritas constructoras y el transportador y no les dio ninguna instrucción a los alumnos. ¿Habrá improvisado esta clase? Además, que son muchos los alumnos que no entienden].

Por otra parte, el PEI del establecimiento, en uno de sus pilares formativos apunta a "desarrollar el rigor argumentativo y la creatividad" en los estudiantes. En el discurso, ambas docentes señalan la oportunidad que les brinda el establecimiento de capacitarse profesionalmente y mantenerse actualizadas en los temas pedagógicos, frente a la pregunta ¿cómo y dónde se capacita? Las respuestas del registro ampliado de la entrevista 1:

P: "Cursos y talleres" [no se muestra muy llana a explicar]. P: "Acá en el colegio, pero solo algunas han sido útiles".

Y el registro ampliado de la entrevista 2:

P: "Cursos de perfeccionamiento, buscando materiales nuevos, investigando y buscando información en internet". P: "Por lo general los cursos de perfeccionamiento son en la Finis Terra o en Capacita".

Sin embargo, en contraposición y como una oportunidad de mejora, a partir del análisis de los registros y a juicio de las investigadoras, para efectos de esta triangulación, son menester en ambas docentes:

- Dominio del saber matemático, de manera de lograr la transposición didáctica y la reflexión a partir de las situaciones que ocurren o pueden ocurrir en la clase (anticipación).
- Manejo de vocabulario matemático y geométrico preciso, para no inducir a errores en la co construcción de conceptos e ideas claves y asegurar una mayor calidad en los aprendizajes significativos.
- Dominio de las habilidades matemáticas y cognitivas a la base de la planificación y ejecución de las experiencias de aprendizaje para lograr la conexión efectiva entre lo que los estudiantes ya conocen y la nueva información. Por ejemplo, a partir de preguntas abiertas, que les permitan dar a conocer sus puntos de vista, reflexionar sobre su propio aprendizaje y establecer relaciones significativas y contundentes.

Conclusiones

El objetivo fundamental de este proceso investigativo es describir las estrategias docentes en la enseñanza de la geometría: ¿cuáles son?, ¿qué características tienen? y ¿cómo contribuyen al desarrollo de los aprendizajes significativos?

A partir del análisis de los resultados obtenidos y en comparación con las dimensiones del aprendizaje propuestas en el PEI del establecimiento, es posible describir como estrategias genéricas para cada dimensión las que aparecen en el Cuadro 4.

En relación con la dimensión de aprendizajes actitudinales, Ser, las estrategias utilizadas se sintetizan en el uso de técnicas de modelaje actitudinal y participación que involucran aspectos relacionados a la disciplina y/o normalización de clase. El análisis de la muestra, evidencia aspectos asociados a la forma de ejecución de dichas estrategias. Para una docente, la disciplina es entendida y utilizada como estrategias de normalización, en tanto para la otra, en coherencia con el PEI, el modelaje actitudinal es presentado, a

Cuadro 4. Dimensiones del aprendizaje y estrategias implementadas

Dimensión del aprendizaje	Estrategias implementadas
Ser	• Uso de técnicas para un modelaje actitudinal • Uso de técnicas participativas
Hacer	• Formas de asociación • Uso de recursos didácticos variados • Condiciones para la generación de instrucciones
Saber	• Manejo del saber disciplinar • Implementación de estrategias de evaluación • Técnicas de mediación • Ejecución de experiencias de aprendizaje

Fuente: Elaboración propia.

través del juego, como una propuesta formativa que busca autorregular la conducta y cuya finalidad es aumentar la autoestima de las estudiantes y fomentar la motivación intrínseca "desde el ejercicio de la libertad". De la misma manera, el análisis de los resultados explicita que esta misma docente propicia ambientes a aprendizaje que facilitan las interacciones entre pares, la colaboración y la estimulación constante.

En la dimensión de los aprendizajes procedimentales, Hacer, a través del PEI se releva la importancia del aprendizaje colaborativo, la utilización de recursos didácticos variados y la implementación de metodologías activas. Se observan discrepancias en la modalidad de implementarlo en el aula por cada docente. Si bien ambas facilitan los espacios físicos de agrupación, sólo una de ellas fomenta el aprendizaje colaborativo como tal. De la misma manera, ambas utilizan un variopinto de recursos audiovisuales, materiales y tecnológicos que contribuyen a la comprensión del saber geométrico. Sin embargo, la diferencia radica en la exposición de las instrucciones o explicaciones para desarrollar cada experiencia de aprendizaje.

Respecto de los aprendizajes conceptuales, Saber, se incluyeron competencias asociadas al dominio disciplinar, al manejo de instancias de evaluación para el aprendizaje, características como mediador y las interacciones para la construcción de aprendizajes. Ambas docentes, logran desarrollar experiencias de aprendizaje significativos, específicamente a lo referido en la co construcción de conceptos claves. No obstante, sólo una de ellas logra ampliar dichos conceptos, fomentando instancias de argumentación y elaboración de conjeturas. Asimismo, ambas docentes generan instancias variadas mediación y de evaluación: personal, entre pares y formativa a lo largo de la clase.

Esta síntesis de resultados obtenidos no busca generalizar la descripción de las estrategias que utilizan las docentes en la enseñanza de la geometría en el nivel, sino más bien, caracterizarlas, en un espacio de tiempo acotado y específico que no dicen nada en relación con la experticia ni el dominio de las docentes en la asignatura. Sin duda, es una tarea pendiente (y de largo aliento) el explorar en profundidad las características de las estrategias que aplican las docentes en la asignatura y evaluar la relación con otras variables para la consecución de aprendizajes significativos.

Referencias

AGENCIA DE CALIDAD DE LA EDUCACIÓN (2017). *Resultados Nacionales* SIMCE 2017. Extraído de: http://archivos.agenciaeducacion.cl/PPT_Conferencia_ER_2017_web_3.pdf

ANDRÉS TRIPERO, Tomás (2011). Vygotsky y su teoría constructivista del juego. E Innova, Universidad Complutense de Madrid. Extraído de: https://biblioteca.ucm.es/BUCM/revcul/e-learning-innova/5/art382.php

BERNAL, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson.

BRUNNER, JOSÉ JOAQUÍN (2016). *Entrevista. Resultados* PISA. Radio Infinita, 7 de diciembre de 2016. Extraído de: http://www.brunner.cl/?p=15406

DÍAZ, B. HERNÁNDEZ, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. México D.F.: Mc Graw Hill.

FONDO DE NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA, UNICEF (2004). *¿Quién dijo que no se puede? Escuelas efectivas en sectores de pobreza*. Chile. Extraído de: http://www.unicef.cl/centrodoc/escuelas_efectivas/escuela%20efectivas.pdf

GAMBOA ARAYA, Ronny; BALLESTERO ALFARO, Esteban (2010) La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, vol. XIV, núm. 2, julio-diciembre, 2010, pp. 125-142. Universidad Nacional

Heredia, Costa Rica. Extraído de: http://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf

GOETZ, JP. Le COMPTE, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morat.

HERNÁNDEZ, R. FERNÁNDEZ, C. BAPTISTA, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

ITZCOVICH, H. (2005). *Iniciación al estudio didáctico de la geometría. De las construcciones a las demostraciones*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

LATORRE, A. DEL RINCÓN, D. ARNAL, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Experiencia.

LEBEER, J. (2005). *Proyecto* INSIDE: *cómo aprender a aprender en un entorno inclusivo*. Madrid: Centronil.

LONDOÑO, O., MALDONADO, L., CALDERÓN, L. (2016). *Guía para construir estados de arte. Bogotá. Extraído de*: http://iconk.org/docs/guiaea.pdf

MARCHESI Á., LUCENA R., FERRER R. (2006). *La opinión de los alumnos sobre la calidad de la educación* (2006). España: OEI. Extraído de: https://convivencia.files.wordpress.com/2011/05/alumnos-educacion-20061.pdf

MARTÍNEZ-ARTERO, R. S., NORTES-CHECA, A. (2017). *¿Aritmética elemental geometría elemental? Un estudio en futuros maestros. Educatio Siglo* XXI, Vol. 35 Núm. 2 Julio. Extraído de: http://recursosbiblioteca.unab.cl:2205/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=862e756c-d3cc-40a1-b79a-417759c7ee71%40sdc-v-sessmgr01

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE (2008). Marco para la Buena Enseñanza, (2008). Extraído de: https://www.docentemas.cl/docs/MBE2008.pdf

MINUTO, Michela, RAVIZZA, Renato (2011). *Tarea*. Lima: Asociación de publicaciones educativas. Extraído de: http://tarea.org.pe/page/4/?s&post_type=digitalizaciones&escritor=0&anio=2011

PANIZZA, M. (2009). *Enseñar matemática en el nivel Inicial y el primer ciclo de la* EGB, *análisis y propuestas*. Buenos Aires: Paidós.

PÉREZ, G. (2011). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes. Tomo II Técnicas y análisis de datos*. Madrid: La Muralla.

PREAL, (2008). *Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos*. No. 41. Extraído de: https://www.oei.es/historico/pdfs/documento_preal41.pdf

COLEGIO EVEREST (2017). *Proyecto Educativo Institucional Colegio Everest. Extraído de*: http://www.colegioeverest.cl/wp-content/uploads/2017/05/Proyecto-Educativo-Colegio-Everest-1.pdf

RODRÍGUEZ Arturo, RAMÍREZ Leonardo y FERNÁNDEZ Washington. Metodologías activas para alcanzar el comprender. *Formación Universitaria*. Vol.10, no.1. Extraído de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062017000100009

SANTÍN, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en Educación: fundamentos y tradiciones*. Barcelona: Mc Graw Hill,

SHUNK, D. (2012). *Teorías del aprendizaje*. México D. F.: Pearson.

SIMCE (2017). *Resultados progresivos por establecimiento*. Extraído de: http://www.simce.cl/ficha2017/?lista=1&rbd=25654&establecimiento=COLEGIO+EVEREST&region=0&comuna=0

UNIDAD DE CURRÍCULUM Y EVALUACIÓN (2012). *Bases Curriculares, Matemática. Ministerio de Educación*. Santiago, Chile.