

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Ciencias
Instituto de Matemáticas



**Implementación de la geometría topológica en aula
de nivel inicial con estudiantes en formación
mediante un Estudio de Clases**

**Tesis para optar al Grado de
Magíster en Didáctica de la Matemática**

De: Víctor Huerta Herrera
Profesor Guía: Dra. Soledad Estrella

2014

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO 1.....	7
1.1 Problemática.....	7
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.2.1 Objetivo General.....	10
1.2.2 Objetivos Específicos	11
1.2.3 Preguntas de Investigación.	11
1.3 Fundamentación de la Investigación.....	11
1.4 Antecedentes	13
1.4.1 Psicología y nociones espaciales	14
1.5 OBJETO MATEMÁTICO.....	16
1.5.1 Espacios Geométricos.....	19
CAPÍTULO 2.....	26
2.1 MARCO TEORICO	26
2.2 Teoría de Situaciones Didácticas	26
2.3 EL ESTUDIO DE CLASES.....	29
2.3.1 Qué es el estudio de Clases y Cuáles son sus productos.....	31
2.3.2 ¿Cuáles son los productos del Estudio de Clases?.....	33
2.3.3 Desarrollo de métodos de enseñanza así como de la imagen del docente ...	35
2.3.4 Los orígenes del Enfoque de Resolución de Problemas.....	36
CAPÍTULO 3.....	37
3. METODOLOGÍA.....	37
3.1 Diseño de Estudio.....	37
3.2 Tipo de Estudio.....	38
3.3 Unidad de Análisis.....	39
3.4. Técnicas de recogida de la información.....	43
3.4.1 Clase 0 (cero) Experimental	43
3.4.2 Clase 1.....	55

3.4.3 Clase 2.....	65
3.5 ENCUESTA ON LINE.....	73
CAPITULO 4.....	74
4. Resultados.....	74
4.1 Resultados de la Clase 0 (Experimental).....	75
4.2 Resultados de la Clase 1	78
4.3 Resultados de la Clase 2	80
4.4 Análisis de Encuesta On-Line post-trabajo.....	83
CAPÍTULO 5.....	90
5. Conclusiones	90
Referencias Bibliográficas	94
ANEXOS.....	96

INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende exponer algunos alcances con respecto a aquellos invariantes presentes en las tres geometrías que deben estar presentes en la educación preescolar. Estas geometrías, topológica, proyectiva y euclídea, son las que empiezan a conocer los niños y niñas a temprana edad en su educación preescolar, pero los análisis y estudios hechos en este trabajo, muestran evidencia del escaso trabajo que se realiza con la geometría topológica y sus invariantes relacionados.

Por otro lado la observación y el trabajo realizado con estudiantes de Educación Parvularia refleja debilidad y falta de comprensión en los conceptos al inicio de este proyecto.

La metodología en la presente investigación está puesta en el Estudio de Clases con estudiantes de último año de la carrera de Educación Parvularia de una universidad privada de la zona y la implementación llevada a cabo a través de la Teoría de las Situaciones Didácticas como constructo didáctico y el Estudio de Clases como constructo metodológico, para analizar y describir la enseñanza didáctica que usan las educadoras de párvulos y cómo estas prácticas docentes se pueden mejorar a través de la metodología del Estudio de Clases, con el propósito de planificar, enseñar, observar, analizar y comunicar resultados de una clase que propende al aprendizaje.

La investigación cumple con los propósitos propuestos desde el estudio de las unidades de análisis descritos en él obteniéndose respuestas a nuestras preguntas de investigación y los objetivos propuestos al inicio del proyecto, constatando en nuestro campo de estudio que la Geometría Topológica es un tema que poco se trata en la enseñanza de Educación Superior de los contenidos en Educación Parvularia y cómo estos se pueden enseñar e

introducir en el aula inicial a través de la Teoría de las Situaciones Didácticas, todo implementado por medio de un Estudio de Clases.

Organizaremos nuestro trabajo en cinco capítulos, los cuales describimos a continuación:

Capítulo I: Problemática, antecedentes, espacios geométricos.

En este capítulo se describe a grandes rasgos la problemática de la investigación con respecto a la escasa preparación de las Educadoras de Párvulos en la enseñanza de la Geometría Topológica y cómo son declarados estos conceptos en los Planes y Programas de Estudios (2008) para Educación Parvularia. Los antecedentes demuestran la importancia de la Geometría Topológica en los primeros años de enseñanza ya que gracias a éstos se pueden lograr mejores relaciones entre la geometría proyectiva y euclídea.

Capítulo II:

En este capítulo se presenta el Marco Teórico que sustenta nuestra investigación. En él se describe el enfoque de la Teoría de las Situaciones Didácticas que apoya metodológicamente la propuesta de trabajo en el aula de educación inicial y del cómo a través de esta teoría poder acercar la Geometría Topológica a los párvulos. La introducción de la Geometría Topológica se hará con estudiantes de Educación Parvularia de una universidad privada de la zona quienes trabajaron en un Estudio de Clases, descrito en este apartado.

Capítulo III:

Es este capítulo se describe detalladamente la metodología en nuestra investigación. Declaramos usar un diseño cuasi-experimental y una investigación cualitativa con la intención de conocer la percepción de los protagonistas de la experiencia como grupo Estudio de Clase, en función de poder apreciar el proceso y su importancia. Se da cuenta además cómo la metodología del Estudio de Clases, logró en estudiantes de educación

parvularia, tomar sus conocimientos para crear una TSD de nivel inicial y actuar sobre el mismo para transformar, modificar y producir cambios en sus propios paradigmas.

Capítulo IV:

En este apartado se exponen los resultados y los alcances que se lograron al implementar un grupo Estudio de Clases para introducir la Geometría Topológica en el aula inicial. Aquí se declaran los alcances significativos del estudio y cómo estos se lograron al aplicar la metodología descrita en el capítulo III. También se declaran explícitamente las producciones de las estudiantes en formación al trabajar en el grupo Estudio de Clases y del progreso que fueron mostrando a través de la investigación. Se analizan los resultados desde el punto de vista cualitativo tomando en cuenta todos los instrumentos que se crearon en el grupo Estudio de Clases.

Se realizaron encuestas on-line a las estudiantes en formación con el propósito de tener una visión de cada integrante del grupo Estudio de Clases y analizar los alcances logrados en esta investigación según los propósitos declarados en nuestros objetivos.

Capítulo V:

En este capítulo se muestran todas las conclusiones del trabajo investigativo y del cómo los resultados obtenidos fueron respondiendo a nuestros objetivos para luego responder detalladamente nuestras preguntas iniciales al trabajo que se realizó con nuestro grupo Estudio de Clase al producir, diseñar e implementar una situación de aprendizaje en el aula de educación inicial.

CAPÍTULO 1

1.1 Problemática

El espacio, las proyecciones, las simetrías y otros componentes geométricos son necesarios para el desarrollo del conocimiento humano y que básicamente le corresponden a la geometría, pero esta es la gran ausente y es el contenido más débil que se observa en las aulas escolares.

Para De la Torre (2004) esta ausencia, descrita en el estudio de Mammana y Villani (1998), se debe básicamente a que se han reducido los ítems de geometría en las evaluaciones tanto a niveles nacionales como internacionales y por otro lado los cambios de paradigmas que ha sufrido la enseñanza de la geometría de pasar de una enseñanza concreta a lo abstracto, la geometría dinámica y otros.

De la Torre (2004) propone una actuación directa sobre la formación del profesor para proporcionar un acercamiento real sobre la geometría, entendiendo esta como un estudio de relaciones espaciales, con el fin de que estas aporten a la construcción de relaciones numéricas y de razonamientos y así evitar que año a año se pasen los mismos contenidos y de la misma forma sin darle un sentido, dejando fuera definiciones, construcciones, vocabulario, convenciones entre otros.

Con los postulados de Euclides aprendemos que la geometría se razona, se deduce y se representa, pero ¿cómo construye el espacio el niño?

Cuando el niño ingresa a la educación inicial tiene una visión del espacio que ha estructurado según sus propias vivencias en las que ha participado y con esos conocimientos previos debe ser capaz de resolver los nuevos problemas que se le

presentan, logrando incrementar sus aprendizajes, ampliando los sistemas de referencias involucrados en tales situaciones.

Pero el “vivir” un espacio no es suficiente para dominarlo. Es necesario apoyarse en conceptos y representaciones para resolver diversas situaciones. Aun así no podemos olvidar que el sujeto construye sus conocimientos espaciales desde que nace, pero ¿será necesario el trabajo del docente para que estos conocimientos se estructuren?

Es importante hacer la diferenciación entre el concepto de espacio que maneja el niño y aquellos conceptos matemáticos que lo vinculan.

Gabrielli (2013), hace una distinción entre el espacio real y aquellos aspectos matemáticos que lo vinculan y determina que “el simple hecho de desplazarse, arrojar objetos o jugar con una pelota, no permite, a los niños, realizar conceptualizaciones de conceptos matemáticos. No hay actividad matemática en el desplazamiento físico” (p. 2).

Piaget (1967) en tanto propone dos hipótesis con respecto a la representación espacial, la constructivista y la primacía topológica y es en esta última donde declara que el sujeto va construyendo primero relaciones topológicas, luego proyectivas y finalmente euclideas.

Es preciso entonces que los párvulos adquieran ideas topológicas en los primeros años para lograr mejores conceptualizaciones y relaciones entre las proyectivas y euclideas, por lo tanto se considera necesario que en la enseñanza de la geometría en la educación inicial se consideren los invariantes topológicos (Vecino, 1999).

El análisis que se hace a los Planes y Programas de Estudio (MINEDUC, 2008) del eje de geometría en los cursos iniciales, declaran de manera muy global los

conceptos geométricos que se deben enseñar en dichos niveles, y al analizar los aprendizajes esperados, estos no hacen directa relación con la geometría como eje de aprendizaje, más bien, las educadoras de párvulos deben interpretar que geometría está asociado cada aprendizaje (ver Tabla 1); estos documentos curriculares tampoco declaran a la geometría topológica como parte de estos aprendizajes.

Tabla 1. *Aprendizajes esperados* del núcleo de relaciones lógico matemáticas según tipo de geometrías asociadas.*

Aprendizajes Esperados	Tipo de Geometría
Orientarse temporalmente en situaciones cotidianas, utilizando diferentes nociones y relaciones tales como: secuencias (antes después; mañana y tarde; día y noche; ayer-hoy-mañana; semana, meses, estaciones del año); duración (más-menos) y velocidad (rápido-lento).	Proyectiva
Reconocer algunos atributos, propiedades y nociones de algunos cuerpos y figuras geométricas en dos dimensiones, en objetos, dibujos y construcciones.	Euclidea
Comprender que los objetos, personas y lugares pueden ser representados de distinta manera, según los ángulos y posiciones desde los cuales se los observa.	Proyectiva
Descubrir la posición de diferentes objetos en el espacio y las variaciones en cuanto a forma y tamaño que se pueden percibir como resultado de las diferentes ubicaciones de los observadores.	Proyectiva
Establecer relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección, distancia y posición respecto a objetos, personas y lugares, nominándolas adecuadamente.	Proyectiva

Nota: * Bases Curriculares de Educación Parvularia

De lo anterior, la presente investigación procura abordar la problemática de la escasa incorporación de la geometría topológica en estudiantes de Educación Parvularia (De la Torre, 2004, Gabrielli, 2013) y la ausencia de aprendizajes esperados relacionados a esta geometría que nos presentan los Planes y Programas (MINEDUC, 2008) en torno al núcleo de aprendizaje Relaciones lógico-matemáticas y Cuantificaciones, y la ausencia de una orientación metodológica para enseñar esta geometría en nivel inicial.

Este trabajo intenta hacer un Estudio de Clase para la enseñanza de la geometría topológica en nivel inicial, proponer actividades para introducir la geometría topológica y cómo estas se pueden introducir en el aula a través de la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 2007), que de aquí en adelante la nombraremos como TSD.

La metodología del Estudio de Clases pretende observar las clases de las educadoras participantes del proyecto con el fin de investigar el método de enseñanza eficiente, abordando críticas mutuas entre los profesores con el fin de mejorar la calidad de la misma (JICA, 2005), por lo tanto la investigación analizará todos los productos que se generen en el grupo Estudio de Clases y determinar la eficacia que puede ser el trabajo planeado, coordinado y analizado en pos de mejoras que se traducirán en clases exitosas en el aula.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo General

Diseñar, implementar y poner a prueba una situación de aprendizaje de geometría topológica basada en la Teoría de las Situaciones Didácticas con estudiantes de Educación Parvularia a través del Estudio de Clases.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Construir un plan de clase de geometría topológica para el nivel inicial.
- Crear material para el aprendizaje de la geometría topológica en nivel inicial.
- Implementar la clase basada en el plan de clase construido
- Rediseñar y mejorar el plan de clase.
- Evaluar la implementación de la clase (geometría topológica)

1.2.3 Preguntas de Investigación.

¿El Estudio de Clases permite a las estudiantes en formación crear, implementar y mejorar una Situación Didáctica de geometría topológica?

¿El Plan de Clase es suficiente para abarcar los aspectos generales de la TSD?

1.3 Fundamentación de la Investigación

El surgimiento de las dificultades a lo largo de la escolaridad en la adquisición de conceptos matemáticos y geométricos, pueden comenzar en los primeros pasos de la enseñanza, entendiéndose con esto en la educación inicial, y en el tránsito del conocimiento más bien espontáneo a un conocimiento formal, cuando la matemática comienza a formalizarse (Frontera, 1991).

En este tránsito espontáneo del conocimiento (Frontera, 1991), muchas veces mal entendido en la educación inicial, quitándole en ocasiones la formalidad o institucionalidad de la matemática, es la que sustenta la presente investigación, con la finalidad de aportar desde una mirada didáctica, poder transitar por este

conocimiento espontáneo al conocimiento formal sin perder ni dejar de lado los conceptos matemáticos que subyacen en los objetos matemáticos.

Frontera (1991) declara que cuando la enseñanza formal de la geometría no considera el conocimiento espontáneo (aprendizajes previos), se va adquiriendo de a poco un aprendizaje memorístico detonando en los alumnos dificultades de aprendizajes ya que no son capaces entonces de establecer relaciones entre el lenguaje matemático que se adquiere en la escuela y el significado real que tiene para un niño, moviéndose este en dos planos distintos entre sí “incapaces de conectar la matemática formal con algo significativo, muchos niños se limitan a memorizar y utilizar mecánicamente las matemáticas que se imparten en la escuela. Algunos pierden interés por la materia o incluso desarrollan un sentimiento de rechazo hacia la misma” (Baroody, 1988 citado en Frontera, 1991, p.9).

Consciente por lo tanto de la importancia de las relaciones geométricas entre estas tres geometrías (topológicas, proyectivas y euclideas) y se pretende que este trabajo de investigación sea un aporte que contribuya a la preparación docente de educadores de párvulos y profesores de educación básica y sea una herramienta de apoyo eficaz con el fin de que niños de nivel preescolar se puedan iniciar en el aprendizaje formal de la geometría como también dar insumos para comprender las dificultades a las que se ven enfrentados los alumnos y minimizar el impacto que se produce cuando se enseñan contenidos complejos para este nivel.

1.4 Antecedentes

La geometría proyectiva, euclidiana y en menor grado la topológica son parte de uno de los ejes matemáticos presentes desde la educación inicial hasta la educación universitaria, pero a su vez, es uno de los contenidos con más deficiencias y carencias en la enseñanza básica (Frontera, 1991).

El análisis de los resultados SIMCE (MINEDUC, 2012) en el nivel de enseñanza básica indica el bajo nivel de logro en ítems de geometría de la prueba lo que podría ser un indicio que las estrategias o metodologías usadas son poco eficaces para enfrentar problemas de pensamiento lógico matemático en este nivel, evidenciando la poca preparación de los alumnos en geometría.

Dentro de los problemas más relevantes se pueden indicar la poca preparación en el área de la geometría tanto en docentes de enseñanza básica como en educación inicial (De la Torre, 2004, Gabrielli, 2013) y la poca preparación en la didáctica de la matemática (Hernández y Soriano, 1999) para diseñar situaciones para los alumnos con la intención de que estos adquieran los conceptos matemáticos involucrados de nivel inicial.

El Ministerio de Educación, en los planes y programas de Educación Parvularia (2008) intenta promover el pensamiento lógico-matemático a través de diversos procesos donde los párvulos expliquen e interpreten el mundo que les rodea por medio de la percepción espacial.

En las Bases Curriculares de Educación Parvularia (BCEP, 2005) dentro del núcleo de aprendizajes Relaciones lógico-matemáticos y Cuantificaciones (RLM y C, 2005), se encuentran los contenidos matemáticos a desarrollar en los párvulos de Segundo Nivel de Transición. El eje de aprendizaje Razonamiento

Matemático y Cuantificaciones presenta los aprendizajes esperados de geometría (BCEP, 2005, p. 85):

- Establecer relaciones de orientación espacial de ubicación, dirección, distancia y posición respecto a objetos, personas y lugares, nominándolas adecuadamente. N° 1 (RLM y C).
- Orientarse temporalmente en situaciones cotidianas, utilizando diferentes nociones y relaciones tales como: secuencias (antes después; mañana y tarde; día y noche; ayer-hoy-mañana; semana, meses, estaciones del año); duración (más-menos) y velocidad (rápido-lento). N° 2 (RLM y C).
- Reconocer algunos atributos, propiedades y nociones de algunos cuerpos y figuras geométricas en dos dimensiones, en objetos, dibujos y construcciones. N° 4 (RLM y C).
- Comprender que los objetos, personas y lugares pueden ser representados de distinta manera, según los ángulos y posiciones desde los cuales se los observa. N° 5 (RLM y C).
- Descubrir la posición de diferentes objetos en el espacio y las variaciones en cuanto a forma y tamaño que se pueden percibir como resultado de las diferentes ubicaciones de los observadores. N° 6 (RLM y C).

1.4.1 Psicología y nociones espaciales

El desarrollo de los conceptos espaciales en los niños han sido materia de estudio de muchos psicólogos que tratan de explicar sus propiedades y debido a la gran cantidad de experiencias e investigaciones que han surgido y el modo de tratamiento de los mismos. Dichos estudios han dejado de manera visible la problemática de la psicología para clasificar este tipo de conceptos de manera simultánea entre la diversidad del conocimiento del estudiante y la pluralidad potencial del modo de tratamiento de un objeto matemático por parte de un estudiante (Gabrielli, 2013).

Bishop (1983) define: “la geometría es la matemática del espacio” (p. 16) y es a través del estudio del espacio y de los objetos que “viven” en él, los medios por donde los estudiantes accederán a los conceptos más abstractos. Esto no implica que en la enseñanza inicial todo quede restringido al espacio físico sino que el pensamiento geométrico puede tomar a éste como punto de partida para que el estudiante llegue a establecer el uso de imágenes, relaciones y razonamientos manejables cognitivamente.

Villarroel y Sgreccia (2011) sostienen que esta relación entre el espacio físico y el matemático no se corta en un punto determinado del desarrollo humano y aunque el pensamiento matemático sea el más abstracto, se tiende a buscar modelos físicos o gráficos para representarlo o modelos matemáticos para explicar modelos físicos. La geometría entonces se encargará de ello.

La geometría euclidiana es la que resulta más familiar para los docentes, sin embargo no se puede decir lo mismo de los conceptos proyectivos y menos aún de los topológicos como temas ligados a nuestro curriculum de enseñanza inicial.

Aun así, será necesario que los docentes de nivel inicial conozcan los principios que se derivan correspondientemente de tres tipos de geometría a fin de poder explicar las relaciones espaciales que subyacen en los fundamentos epistemológicos con la intención de diseñar adecuadamente situaciones didácticas de aprendizajes para mejorar las estrategias orientadas al desarrollo de la capacidad de ubicación en el espacio.

1.5 OBJETO MATEMÁTICO

El legado de Piaget (1967) sobre la geometría en los niños y de la habilidad que tienen para representar el espacio, específicamente sobre la percepción del espacio, está presente desde el período sensoriomotor, lo que no significa que desarrollen inmediatamente una conceptualización del espacio, más bien, les permite construir una significación del espacio.

De las ideas de Piaget, surgieron dos hipótesis:

- Hipótesis constructivista: relacionada con la representación del espacio dependiente de una organización que progresa según las etapas y las acciones mentales y motoras del sujeto que permiten el desarrollo de sistemas operacionales.
- Hipótesis de la primacía Topológica: relacionada con la organización progresiva de aquellas ideas geométricas del sujeto que siguen un orden más lógico que histórico. Piaget (1967 citado en Camargo, 2011) concluye que inicialmente el sujeto va construyendo primero ideas topológicas, luego construye relaciones proyectivas y finalmente desarrollan las ideas euclideas.

Camargo (2011) realiza una revisión de estas hipótesis piagetanas y afirma que la primera hipótesis se sostiene pero la segunda no, ya que los resultados investigativos no fueron concluyentes y señala que autores como Lovell (1959), al replicar los experimentos de Piaget, notaron que los preescolares de dos a tres años notaban las diferencias entre caras curvas y rectas de distintos sólidos, contrariamente a lo que planteaba Piaget.

A pesar de lo anterior Laurendeau y Pinard (1970, citados en Camargo, 2011), quienes también replicaron el experimento de Piaget, llegaron a la conclusión que los alumnos de preescolar de dos a tres años manifestaban una

predisposición a establecer diferencias en formas con propiedades topológicas primero que otras con propiedades euclideas.

Fueron los estudios de Martin (1976, citados en Camargo, 2011) quien planteó usar 3 grupos de figuras:

el primer conjunto incluyó figuras topológicamente equivalentes al modelo, pero que no preservaban propiedades euclideas tales como la longitud de los lados o la abertura de los ángulos; en el segundo conjunto incluyó figuras equivalentes al modelo desde el punto de vista euclideo pero que no tenían la misma conectividad entre los lados; y en el tercer conjunto, incluyó figuras equivalentes al modelo desde el punto de vista euclideo pero que no preservaban la misma conectividad entre los lados ni la propiedad de clausura. (p. 46)

Concluyendo que la hipótesis de la primacía topológica no se sostenía ya que los preescolares indicaron que las peores copias al modelo eran aquellas copias que eran topológicamente equivalentes.

Camargo (2011) aconseja que la primacía topológica “debe aprovecharse en didáctica de la Geometría para procurar que los niños experimenten procesos matemáticos, en los que las relaciones topológicas, proyectivas y euclideas, sugeridas por Piaget e Inhelder (1967) se desarrollen al tiempo y de manera coordinada” (p. 57).

Fueron los estudios de Klein (1872, citado por Vecino, 2002) los que dan lugar a una consideración de los diversos tipos de geometrías (topológicas, proyectivas y euclideas o métricas). Piaget colocó de manifiesto que los invariantes de estas geometrías aparecían en las primeras representaciones espaciales del niño.

Vecino (2002) declara estos invariantes según el tipo de geometría:

a) Invariantes de la geometría topológica:

- El tipo de lugar geométrico: abierto o cerrado con la consiguiente determinación de distintas regiones en el espacio: interior, exterior y frontera.
- Continuidad o discontinuidad del lugar geométrico.
- Orden entre los elementos del lugar geométrico.
- Tipo de conexión entre los elementos del lugar geométrico.

b) Invariante de la geometría proyectiva:

- Orientación y la localización en el espacio: delante-detrás, encima-debajo, sobre-bajo, derecha-izquierda, entre, al lado, enfrente.

c) Invariante de la geometría métrica (euclidiana):

- La medida de segmentos, superficies y volúmenes.
- La medida de los ángulos (la perpendicularidad, el paralelismo)
- La forma.

Vecino (2002, citado en Chamorro, 2005) realiza un compendio basado en la posición de Piaget con respecto a la jerarquización de las geometrías proponiendo un sincronismo entre las representaciones métricas y las representaciones de tipo topológicas en el siguiente esquema (Figura 1):

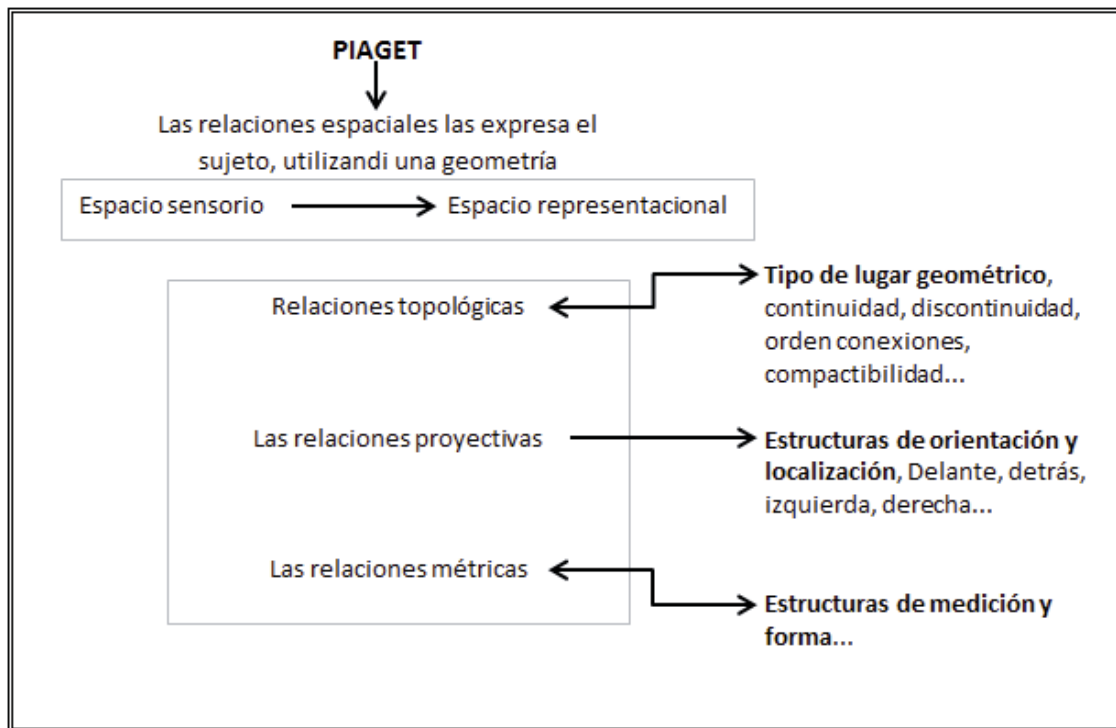


Figura 1: “La conquista del Espacio”, (ASOCOLME, 2010).

1.5.1 Espacios Geométricos

Vecino, F. (2002) manifiesta que debe haber una buena construcción del espacio y esta prepare la teorización del mismo, declarando la importancia en que esta sea en la educación inicial como un paso previo para abordar los contenidos más teóricos y serios de la geometría, y que ésta sea una prolongación en la educación primaria para la introducción de los distintos conceptos geométricos.

Vecino manifiesta que esto para que sea eficaz es “imprescindible el trabajo con conceptos topológicos como: abierto-cerrado, continuidad, orden, espacios conexos, espacios compactos” (p. 140).

Antes de entrar en análisis del concepto de topología nos permitiremos aclarar algunos puntos sobre las otras geometrías que deben estar en la enseñanza del

nivel inicial como son la geometría proyectiva y la geometría euclidiana que permite al niño/niña poder comprender las relaciones espaciales y la capacidad de ubicarse en el espacio.

1.5.1.1 El Espacio Euclidiano

Los antecedentes históricos señalan que el desarrollo de la geometría y su evolución nos lleva hacia los griegos quienes en su afán de la perfección instauran una geometría basado en un sistema de razonamiento y demostración fundamentándose en la deducción y formalidad del pensamiento. Castro (1994) señala que “(...) este método busca determinar la verdad de nuevos conceptos, deducidos de otros anteriores, que han sido aceptados como conceptos e ideas abstractas absolutamente ciertas” (p. 164).

El espacio euclidiano es también conocido como “geometría métrica” ya que trata el estudio de las longitudes, perímetros, ángulos, volúmenes como propiedades que pueden permanecer constantes cuando las figuras representadas son sometidas a transformaciones rígidas.

Dentro de las nociones de espacio euclidiano se puede señalar que además del método deductivo que lo caracteriza, proporciona todo un sistema formal de representación de las figuras geométricas, sus propiedades, y los cuerpos geométricos que nacen a partir de estas propiedades y otras a las que están ligadas.

Será necesario que el alumno tenga conocimiento de sistemas convencionales de representación que van desde lo primitivo: punto, recta, plano, etc., hasta aquellos que requieren de un trabajo cognoscitivo de abstracción mayor como: lenguaje, símbolos, clasificaciones, etc.

1.5.1.2 El Espacio Proyectivo

Kline (1997, citado en Castro, 2004) señala:

Las preguntas que se hicieron los pintores mientras trabajaban en las matemáticas de la perspectiva ocasionaron que ellos mismos y, más tarde, los matemáticos profesionales, desarrollaran la materia conocida como Geometría Proyectiva. Esta rama, la creación más original del siglo XVII es ahora una de las principales de las matemáticas. (p. 237).

Era necesario que los artistas de la época en su afán de representar de manera más profunda y realista sus obras y alejarse de aquellos prototipos pictóricos marcados por la religiosidad de aquellos tiempos, hizo que los pintores del renacimiento pudiesen usar puntos, rectas y hacer proyecciones en profundidad y crear ambientes dentro de un referente espacial.

Esta idea de “perspectiva” favoreció en la pintura de los artistas de la época la proyección del realismo natural en este importante período del renacimiento.

El espacio proyectivo comprende entonces la representación de transformaciones en las cuales las longitudes y los ángulos experimentan cambios y este dependerá de la posición relativa entre el objeto que se representa y la fuente que permite plasmarlo.

Cuando se observan objetos en proyección, se aprecia que estos siempre buscan parecerse a este y que sean lo más parecido al objeto real pero aun así su proyección es relativa.

En una transformación proyectiva se puede observar claramente que los puntos siguen siendo puntos, las líneas siguen siendo líneas, etc., pero sin embargo la

longitud de las líneas no es la misma y la medida de los ángulos tampoco lo es, ya que van a cambiar en función de la perspectiva del objeto representado.

1.5.1.3 El Espacio Topológico

Para Saunter y Bingham~Newman (2000), topología es “el estudio de los tipos de relaciones entre puntos, líneas y regiones que no se modifican por comprensión, expansión o por inclinación” (p. 154). Uno de los ejemplos que proponen los autores antes mencionados tiene relación con dibujar un cuadrado en un globo (sin inflar), tiende a parecerse cada vez más a un círculo cuando el globo comienza a inflarse. Si se dibuja un grupo de polígonos en un globo, se puede observar que aquellos espacios que ocupan las figuras se agrandan conforme las líneas se alejan entre sí. No obstante aquellas líneas que no se cortaban permanecen aún separadas, aquellas líneas que son continuas lo siguen siendo y el orden de los dibujos no se altera. Estas propiedades del espacio que se suceden cuando se infla el globo y no cambian ya sea por estirar, retorcer o comprimir, son llamadas **propiedades topológicas**.

Para Piaget, citado en Saunter y Bingham~Newman (2000), la topología es una de las áreas de la matemática muy compleja de estudio, pero a pesar de esto, los conceptos topológicos rudimentarios son antes que los conceptos proyectivos y euclidianos como por ejemplo los conceptos que utilizamos al distinguir entre triángulo y cuadrado, líneas rectas de líneas curvas, etc.

Piaget (citado en Saunter y Bingham~Newman, 2000) reconoce que para comprender el espacio topológico se debe buscar en la capacidad evolutiva de este y considera:

- 1) Recinto: que es la capacidad de distinguir entre un espacio completamente cerrado de otro espacio parcialmente cerrado en dos o tres dimensiones. Por ejemplo al construir edificios y

decidir si incluir entradas o no, un niño está aplicando esta capacidad al espacio tridimensional. Un problema bidimensional podría comprender el acto de distinguir una “C” de una “O”. (Esto incluye una comprensión de relaciones a menudo expresadas verbalmente como “dentro”, “fuera”, “borde”, “abierto”, “cerrado”, “en”).

- 2) Separación: la capacidad para tratar relaciones parte-todo, incluyendo diferenciaciones ilustración-entorno.
 - a) La capacidad para dividir y reconstruir los “todos” en su disposición original (por ejemplo, puzles de trabajo).
 - b) La capacidad para utilizar partes comparables para hacer todos distintos (por ejemplo, volver a usar los mismos quince tacos de “lego” para construir cuatro estructuras distintas).
 - c) La capacidad para utilizar diferentes partes para hacer todos comparables (por ejemplo, usar cinco tacos grandes para hacer una valla del mismo tamaño que una que se hace con quince tacos pequeños).
 - d) Reconocer que la elección de lo que se considera el todo es arbitraria y depende de las demandas inmediatas. Por ejemplo, se podría considerar la clase como el todo, y la mesa como un todo y una pata como una parte.
- 3) Proximidad: la capacidad para hacer juicios de distancia. (Esto incluye una comprensión de relaciones que se expresan verbalmente como “cerca”, “lejos”, “junto a”, “al lado de”, “sobre”).
 - a) Destreza para mover el propio cuerpo en el espacio.
 - b) Buen juicio para mover objetos relacionados entre sí en el espacio (por ejemplo, colocar tacos verticales a la distancia correcta para formar un puente).

- 4) Orden (sucesión espacial): la capacidad para manejar la dirección y la secuencia coherente al reproducir una disposición lineal de cinco objetos o más utilizando un conjunto idéntico de objetos. (Esto incluye una comprensión de relaciones expresadas verbalmente como “al lado de” y “entre”). Presta atención a la capacidad de los niños para reproducir la demostración cuando tienen que disponer sus objetos de la siguiente manera: en disposición lineal exacta, extendidos o apretados, en orden inverso del original, desde una orientación distinta.
- 5) Continuidad: la capacidad para ver el espacio como algo continuo, de forma que varios caminos puedan llevar al mismo punto. Reconocer que una ruta indirecta puede llevar al mismo punto final como una línea recta. Esto incluye reconocer que, por ejemplo, las carreteras pueden formar vueltas y curvas agudas y seguir siendo la misma carretera. Se pueden tomar desvíos alrededor de obstáculos en el proceso de alcanzar una meta, a pesar de que esto signifique moverse en la dirección “equivocada”. Las soluciones a los laberintos requieren este tipo de comprensión. Desarrollo y uso de rutas alternas para uno mismo o para objetos. Por ejemplo, se podría rodear una mesa con el fin de llegar a una actividad. (Piaget, 1967 citado en Saunder y Bingham~Newman, 2000, pp. 157-158)

Vecino (2002) determina que los conceptos topológicos se deben desarrollar sobre materiales didácticos específicos donde se puedan reflejar los conceptos topológicos mencionados anteriormente y como ejemplo se pueden mencionar: bingos, dominós o poliminos, juegos de cartas de familias, juego de tableros, entre otros y preocuparse que en cada uno de estos se pueda reflejar la equivalencia de lugares topológicos.

Vecino (2002), presenta el siguiente ejemplo que hace referencia al concepto de topología:

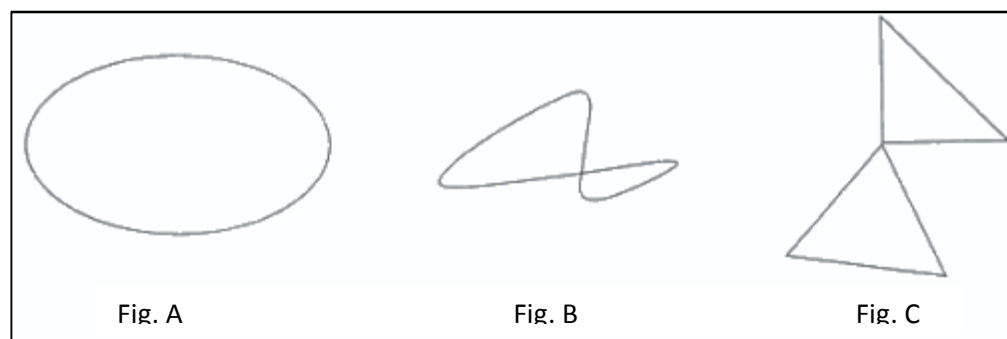


Figura 2: Comparación de Figuras Topológicas Equivalentes (Vecino, 2002)

Al observar la Figura 2, se puede ver que Fig. B y Fig. C son topológicamente equivalentes entre sí, pero ninguna de ellas es topológicamente equivalente con Fig. A.

Las propiedades o conceptos genuinos de cada geometría serán los que se conserven (queden invariantes) por las transformaciones correspondientes (Figura 3).

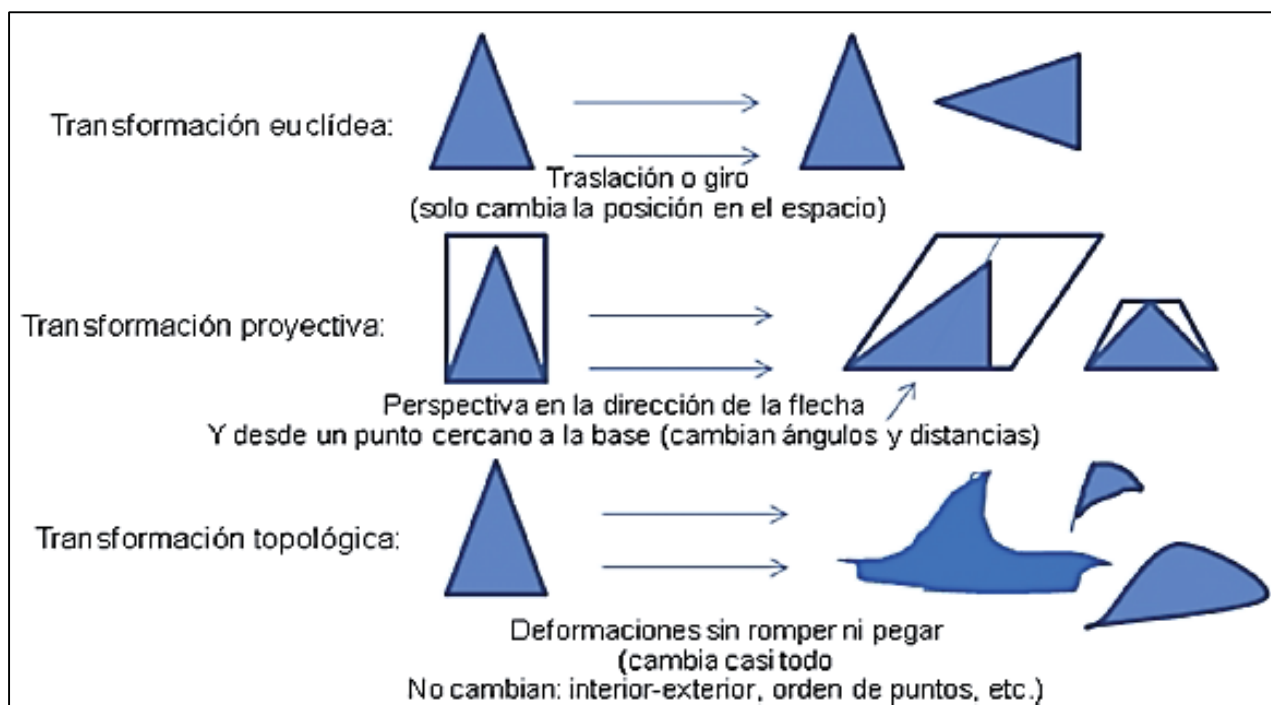


Figura 3. Transformaciones correspondientes a cada geometría (González, 2004).

CAPÍTULO 2

2.1 MARCO TEORICO

La presente investigación se implementará y llevará a cabo a través de la Teoría de las Situaciones Didácticas como constructo didáctico y el Estudio de Clases como constructo metodológico, para analizar y describir la enseñanza didáctica que usan las educadoras de párvulos y cómo estas prácticas docentes se pueden mejorar a través de la metodología del Estudio de Clases, con el propósito de planificar, enseñar, observar, analizar y comunicar resultados de una clase que propende al aprendizaje de los párvulos, por lo que a continuación se detallarán cada uno de estos enfoques.

2.2 Teoría de Situaciones Didácticas

Es una teoría constructivista que propone que el conocimiento matemático no se construye solo, sino que nace a través de la generación de condiciones para que este se forme, o sea, que el desarrollo de las habilidades matemáticas se produce de manera intencionada proponiendo situaciones para que esto ocurra.

Brousseau (2007) plantea las Situaciones Didácticas como una forma para “modelar” el proceso de enseñanza aprendizaje, de manera tal que este proceso se visualiza como un “juego” para el cual el docente y el estudiante han definido o establecido reglas y acciones implícitas.

El fuerte de esta teoría es que se basa en situaciones, o más bien dicho, de situaciones didácticas, las cuales, para Brousseau (2007) son “situaciones construidas intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado” (p. 60).

Este enfoque se centra en tres elementos: alumno, docente y medio didáctico, donde cada uno cumple un rol fundamental en la adquisición del conocimiento y habilidades matemáticas. El docente es quien facilita el medio en el cual el estudiante construye su conocimiento, esto, a través de un medio didáctico. En simples palabras, la situación didáctica se refiere al conjunto de interrelaciones entre esos tres sujetos que encierra la intención de que el alumno aprenda algo específico.

Esta teoría se enfoca en momentos de aprendizaje, las cuales cumplen funciones tanto en el proceso de aprendizaje del estudiante como en el docente como constructor y guía de ese aprendizaje.

Ahora, la situación didáctica, contiene varios aspectos necesarios para su comprensión y aplicación:

El Contrato Didáctico es la relación que se produce entre el docente y el estudiante. Esta relación está establecida por las expectativas que tienen entre ellos: El docente espera de los estudiantes que aprendan y los estudiantes esperan del docente que les enseñe.

La situación didáctica según Gómez (2002), puede plantearse de dos maneras:

- Como una situación de control, donde se solicita al estudiante que aplique del propio saber. Es una manera de asegurarse de la adquisición del aprendizaje por parte del estudiante.
- Como situación de aprendizaje, en la cual, el planteamiento del problema permita al alumno resolver el problema a través de una estrategia inicial, pero que, primero que todo, este problema tenga varias estrategias de solución, y que además, esta estrategia inicial no esté relacionada con el conocimiento a enseñar.

La Situación a-didáctica es, por lo tanto, la que tiene mayor influencia en el aprendizaje de los estudiantes y la que dificulta más a los docentes, en términos que crear verdaderas situaciones a-didácticas, ya que “la intención de enseñanza no aparece explícita para el alumno” (Brousseau, 2007), entendiendo con esto lo complejo de crear situaciones de este tipo.

Las situaciones de este tipo reciben el nombre de situaciones a-didácticas, es decir, el alumno tiene conciencia de implicarse, no por razones ligadas al contrato didáctico, sino al razonamiento matemático. Dicho de otro modo, las intenciones didácticas no se revelan al alumno, (Brousseau, 2007).

Es necesario que el docente permita llegar a la adquisición de conocimientos por medio de las decisiones que tome el alumno para resolver dicho problema, sin que el profesor explicita la intención. De esta manera, el estudiante puede modificar las estrategias o decisiones tomadas de acuerdo a lo que le entrega el medio (no didáctico), y llegar a ese saber matemático, el cual, en este caso, sería la manera óptima de la resolución del problema.

La TSD permite introducir variables didácticas, las cuales, al ser modificadas por el docente, logra cambiar las estrategias de solución en nuestra situación, lo cual genera que emerja el objeto matemático en cuestión.

Podemos tener claro que solo son consideradas variables didácticas aquellos elementos que permitan generar aprendizajes y adaptaciones al momento de actuar sobre ellos.

La teoría de las Situaciones didácticas propone cuatro tipos de situaciones a-didácticas que son:

- Acción
- Comunicación
- Validación

- Institucionalización

La fase de acción es donde los estudiantes se hacen cargo del problema, en otras palabras, buscan como resolver el problema, ejecutan la o las posibles maneras de solución, readaptando los procedimientos en el caso de que sean negativos poniendo énfasis en los resultados obtenidos.

La fase de Comunicación, exige que el estudiante formule enunciados, conceptos y teorías, retiene lo que le es útil y desecha lo innecesario, sin embargo, lo importante de esta etapa es que comparte o intercambia la información con otros, sea a través de una acción, escrita u oral, lo que le permite al estudiante saber si va por un buen camino o no.

En la fase de validación se comprueba, valga la redundancia, la validez de las soluciones propuestas al problema por los estudiantes, pero no a través de lo que pueda decir el docente, sino que a través de la propia situación problemática se debe identificar si la respuesta es correcta o no.

Y por último, la fase de institucionalización, que es donde se declara el o los saberes relacionados al problema visto por los estudiantes para que ellos puedan comprender cuál es la intencionalidad del docente a través de la situación planteada (saber matemático).

Ruiz (2011) propone que las situaciones que se deben proponer a los alumnos de nivel inicial, deben ser preferentemente a-didácticos para luego acercarse a situaciones didácticas conforme al propósito del docente y del contenido a enseñar.

2.3 EL ESTUDIO DE CLASES

La presente investigación trabajará en la metodología del Estudio de Clase, siendo esta una estrategia de desarrollo profesional docente, conducida por los propios docentes, con el objetivo de planificar, enseñar, observar y analizar clases, en grupos de estudio de profesores.

Para Isoda, Mena, y Arcavi, (2007) el Estudio de Clase “es un proceso mediante el cual los profesores trabajan en común para mejorar progresivamente sus métodos pedagógicos, examinándose y criticándose mutuamente las técnicas de enseñanza” (p. 1), lo que conlleva cada vez más a perfeccionar una clase hasta que quede óptima y sirva de ejemplo para que el docente emplee las correctas estrategias para enseñar un contenido matemático.

Como señala Isoda et al. (2007), el estudio de clases ha demostrado ser una potente metodología para incrementar el conocimiento pedagógico de los profesores que ejercen en las escuelas, es decir, es un medio para capacitar a los profesores para que desarrollen y mejoren sus propias prácticas pedagógicas.

Esta modalidad se originó en Japón hace 140 años (cumplidos en 2013) y ha ido evolucionando en conjunto con otros aspectos hoy característicos de las clases en ese país como la resolución de problemas, por ejemplo.

Consta de algunos aspectos bien definidos, que se realizan de manera cíclica con el fin de mejorar progresivamente el diseño y la ejecución de las clases (Figura 4).

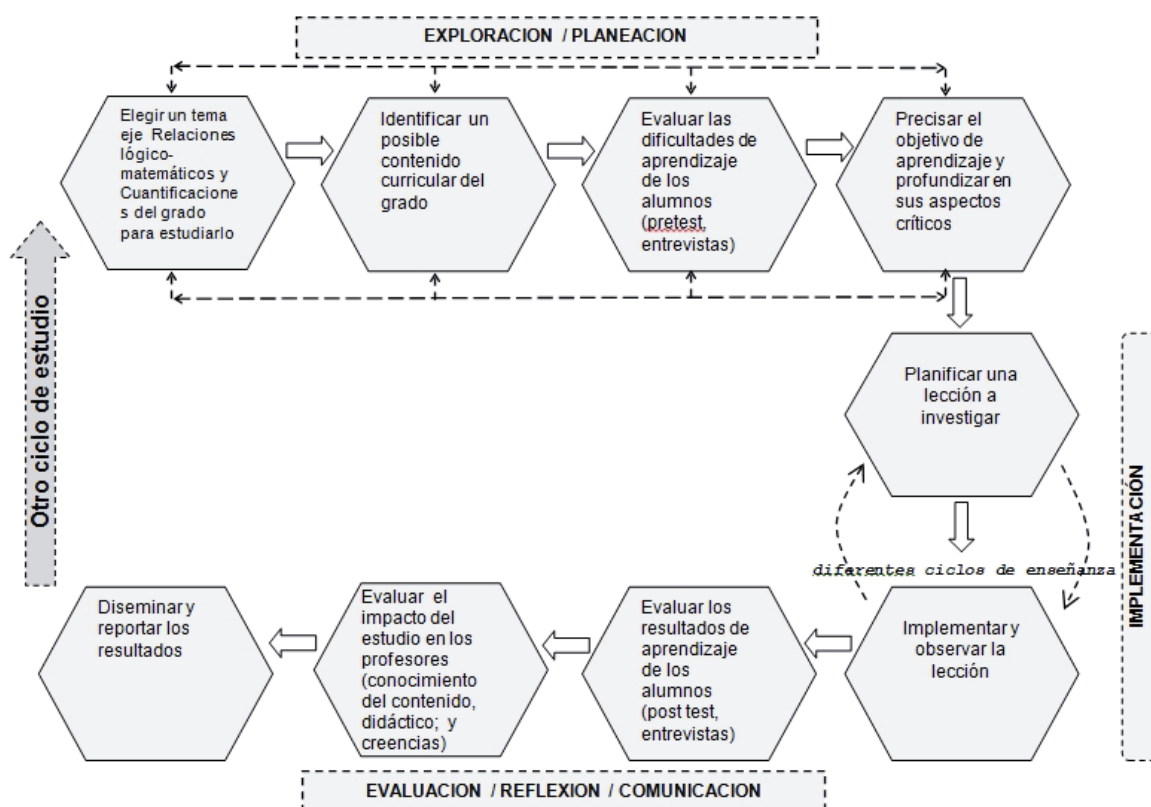


Figura 4: Metodología Estudio de Clase.

Fuente: Modificado desde (Olfos, Estrella y Morales, 2014).

Lo anterior (Figura 4) muestra el proceso del Estudio de Clases que tiene como propósito mejorar las prácticas de los docentes al pasar por estos procesos una y otra vez hasta llegar a una clase óptima, implica por lo tanto una serie de acciones donde se formula: Identificación del problema y planteamiento del plan de clase (Plan-Planear); Ejecución de la clase de demostración (Hacer); Evaluación y reflexión de la clase (Ver); Reconsideración de la clase (Plan-Planear); Ejecución de la clase reconsiderada (Hacer); Evaluación y reflexión de la clase reconsiderada (Ver); Compartir el resultado. Se puede observar en esta secuencia que todo esto se considera un ciclo y según la necesidad este se repite hasta que se mejora la clase. Este proceso cíclico y de desarrollo profesional es considerado Estudio de Clases.

2.3.1 Qué es el estudio de Clases y Cuáles son sus productos

¿Qué es el Estudio de Clases?

Hay variados textos y artículos que definen el Estudio de Clases y en ellas se concibe el Estudio de Clases como una forma de mejoramiento que está basado en el desarrollo profesional que se genera en una escuela, Isoda (2011) muestra que en Japón se tiene una concepción más amplia de significado de Estudio de Clases y se le reconoce por las siguientes características:

1. **Es un proceso continuo:** implica que el estudio de clase es cíclico, es decir, hay que planear la clase, implementar y observar la clase para luego reflexionar sobre ésta involucrando a otros docentes.
2. **Posee varias dimensiones:** Un desarrollo y crecimiento profesional (en lo personal). En lo global, como clase pública, es un estudio a nivel de toda la escuela, región o país, en un proceso sistemático y ordenado.
3. **Cubre temas pertinentes:** Los objetivos no siempre son los mismos y los temas de estudio son variados como por ejemplo: desarrollo del pensamiento matemático, reformar o mejorar aprendizajes, entre otro.
4. **Es flexible en el plan de clase:** Esto implica que no existe un formato único y que se desarrolla dependiendo del tema de Estudio de Clases. Esta flexibilidad propone que cada vez que se pone en marcha, hay nuevos desafíos e impulsa nuevos enfoques para la enseñanza.
5. **Articula las concepciones de los profesores:** Es decir, se llevan a cabo estudios de clases para que los profesores puedan buscar el desarrollo de sus alumnos en el aula como también se puedan desarrollar a sí mismo, participando activamente en el proceso y no solo a través de un telescopio. Así se busca la mejora del curso como también los profesores-investigadores analicen el cómo comprenden los niños.
6. **Es flexible en sus metas:** Generalmente el Estudio de Clases evalúa los logros en relación a los objetivos y el tema de estudio. Pero estas metas no siempre son las mismas, pues pueden variar dependiendo de los participantes.

7. **Comparte el patrimonio:** Las clases exitosas que se pueden compartir a través del estudio de clase puede trascender generaciones que aportan nuevas experiencias y reconocen nuevos desafíos. Es por esto que el Estudio de Clases fomenta el desarrollo de una comunidad de aprendizaje.

Es importante señalar que el Estudio de Clases genera como producto una descripción de un enfoque modelo (Isoda, 2011) siendo este equivalente a un manual de enseñanza secuenciado donde los profesores encontrarán una secuencia de preguntas del profesor y las respuestas esperadas de los alumnos, que usualmente incluye el propósito de crear algo nuevo en su grupo, que se basa en un propio tema de clases.

En el Estudio de Clases es natural trabajar hacia un modelo ya que este incluye el propósito de crear algo nuevo basado en el propio tema de clases en su grupo, por lo tanto siempre los nuevos desafíos conllevan alguna dificultad que superar y dentro del contexto del estudio de clase un nuevo enfoque o modelo será un recurso importante e iluminador para adaptarlo en el aula de cada profesor. Esto implica por supuesto muchas veces una cuestión de mejoramiento para fines específicos, por lo tanto, según Isoda (2011) “el Estudio de Clases es una ciencia reproductiva para los profesores” (p. 68).

2.3.2 ¿Cuáles son los productos del Estudio de Clases?

En el proyecto del Estudio de Clases de la APEC¹, dirigido por Isoda e Imprasitha desde el año 2006, se han desarrollado variados estudios de clases para desarrollar mejores prácticas docentes en miras de la mejora del Pensamiento Matemático (en el año 2007), la Comunicación Matemática (en el

¹ APEC, Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico.

año 2008), y la Evaluación (en el año 2010). Este proyecto busca difundir el Estudio de Clases para mejorar las prácticas de enseñanza de los docentes, desarrollando así una comunidad de estudio de clases con profesores de enseñanza básica de diversos países.

La siguiente tabla (Tabla 2) muestra la influencia del Estudio de Clases en los países participantes del grupo APEC, donde la mayoría declara estar en una etapa de introducción del Estudio de Clases lo que implica que el desarrollo de teorías respecto a la enseñanza de las matemáticas aún no es muy común.

Usos del estudio de clases en matemática	Porcentaje
Útil para mejorar la calidad de la enseñanza de matemáticas.	100 %
Influyente en otras materias.	93 %
Utilizado para desarrollar un enfoque de enseñanza novedoso.	93 %
Utilizado para la mejora del currículo.	80 %
Utilizado para compartir los modelos de enseñanza.	80 %
Utilizado para el desarrollo de los profesores.	80 %
Utilizado para el desarrollo de los estudiantes.	80 %
Utilizado para desarrollar teorías prácticas y locales sobre la enseñanza de las matemáticas.	53 %

Tabla 2. Resultados consulta a especialistas de los países participantes en el proyecto APEC².

Por otra parte, en algunos países como Japón, el profesor no puede reconocer la teoría de educación matemática fuera de su práctica, por lo tanto, esta idea

² APEC, Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico.

implica que muchas investigaciones han mejorado las teorías de educación matemática a través de la experiencia práctica, siendo el Estudio de Clases el motor para estos avances (Isoda, 2011).

El Estudio de Clases es el método que brinda modelos concretos para el mejoramiento en las aulas, y concretiza 3 puntos fundamentales:

- El plan de estudios o curriculum se adapta a la clase práctica y concreta.
- Al estudiar en conjunto el docente comunica entre sí los métodos de enseñanza y el modelo a seguir sobre su práctica docente y de esta manera se van desarrollando.
- El docente va cultivando una mayor confianza y capacidad en sí mismo.

El Estudio de Clases es el medio para adaptar el currículo a la clase real y llevarlo a cabo bajo la iniciativa del docente, pudiéndose decir entonces que es un puente entre el ideal y la realidad (Isoda y Olfos, 2009).

2.3.3 Desarrollo de métodos de enseñanza así como de la imagen del docente

El Estudio de Clases ha desarrollado un papel importante en la implementación de métodos de enseñanza y didáctica de la matemática así como la formación de la imagen del docente. En este marco muchos actores de la educación intercambian opiniones en el mismo nivel del grupo estudio de clase para examinar y profundizar sus conocimientos en la metodología, estudio de los niños, composición de la clase, etc.

En Japón esta metodología se hace de manera muy activa en donde cada profesor muestra su clase a otros docentes por lo menos una vez al año, para que de esta forma el repetir continuamente este proceso los docentes aprenden mutuamente y comparten métodos de enseñanza con el fin de llegar a un concepto común sobre la enseñanza.

Antes de realizar una clase de demostración se elabora cuidadosamente un Plan de Clase según el tema o contenido matemático que se ha decidido estudiar. La clase preparada se imparte como ensayo considerando el contenido curricular del nivel o curso y sus orientaciones. Posterior a ello el grupo estudio de clase, examina la clase, se critica desde diversos puntos de vista y se deja en claro aquellos puntos que se deben mejorar. El proceso que se realiza posteriormente es repetir la clase mejorada con el fin de desarrollar mejores competencias de enseñanza en los docentes. Finalmente el Estudio de Clases pretende que los resultados de estos estudios se comuniquen para que sean un aporte a los docentes y a la enseñanza de la disciplina.

2.3.4 Los orígenes del Enfoque de Resolución de Problemas

El “Enfoque de Resolución de Problemas”, que se ha hecho conocido por el enfoque de enseñanza japonés fue descrito por Stigler y Hierbert (1999) como un enfoque que representa una teoría compartida para desarrollar en los niños la idea de aprender cómo aprender, o sea adquirir la matemática por y para sí mismos a través del Estudio de Clases.

Fueron Becker y Shimada (1997, citado en Isoda et al., 2009) quienes explicaron el enfoque desde la perspectiva de los problemas de solución abierta como un buen enfoque para introducir el Estudio de Clases en cualquier escuela.

Estas ideas han hecho que tanto el enfoque de la Resolución de Problemas en combinación con el Estudio de Clases, se estén diseminando a través del mundo gracias a los extensos estudios y trabajos que se han realizado en Japón desde la década de los 80 a través de los programas de formación pedagógica de la Agencia de Cooperación Internacional desde 1993 (Isoda y Olfos, 2009).

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA

El presente capítulo muestra la metodología usada para desarrollar nuestra investigación, enmarcada en el Estudio de Clases como constructo metodológico. La metodología del Estudio de Clases ya fue descrita en el capítulo del marco teórico.

3.1 Diseño de Estudio

A partir de los antecedentes recogidos y del marco teórico se diseñan o se reformulan actividades que involucren el trabajo con la geometría topológica en nivel preescolar en conjunto con estudiantes en formación de Educación Parvularia.

Para ello se utilizó el diseño cuasi-experimental, ya que se trabajó con grupos naturales, es decir que están formados antes del presente trabajo.

Sampieri (2006) señala que el diseño cuasi-experimentales “los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos” (p.139).

La investigación, se justifica en la medida que puede significar un antecedente de valor para implementar la geometría topológica en las aulas de educación inicial para estimular y orientar la aplicación de dichos conceptos en nuestro país, así como la posibilidad de incorporarlo en el trabajo de estudiantes de Educación Parvularia.

Por lo tanto, se pretende determinar la eficacia del Estudio de Clases para mejorar las prácticas docentes en el aula para implementar la geometría topológica en aulas de nivel inicial y evaluar su aplicación en términos de

resultado y complementariamente, conocer la percepción de los protagonistas de la experiencia, como grupo Estudio de Clases, en función de poder apreciar el proceso y su importancia.

Se conformó un grupo Estudio de Clases compuesto por las estudiantes en práctica de Educación Parvularia que cursan su último año de la carrera pertenecientes a una Universidad Privada de la zona quienes trabajarán en el grupo Estudio de Clases con el propósito de llevar a cabo una clase de geometría topológica en el aula de Nivel Transición Mayor en educación inicial.

El período de trabajo del grupo estudio de clases se estructuró realizando 1 reunión semanal por un período de 4 meses y de estas reuniones se implementaron 3 clases de 45 minutos cada una. El análisis de las clases y su implementación se describen más adelante en este apartado.

3.2 Tipo de Estudio

Sampieri (2006), señala que: el tipo de investigación del presente trabajo es del tipo Aplicada, porque “el trabajo de investigación se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad” (p. 84).

Este sentido de la realidad se desarrolla en las estudiantes de Educación Parvularia que pertenecen al grupo Estudio de Clases que a través de esta metodología pudieron dar cuenta de sus conocimientos al tomar un problema de su nivel y actuar sobre el mismo para transformar, modificar y producir cambios en sus propios paradigmas.

El enfoque en que se trabajó es el Cualitativo, ya que la recolección de datos que se toman no se les aplica medición numérica y estos nos permiten ir mejorando nuestras preguntas de investigación para el mejor procesamiento de la interpretación de los datos (Sampieri, 2006).

Esta investigación cualitativa se fundamenta principalmente en un proceso inductivo con el propósito de explorar, describir y luego poder generar ciertas perspectivas teóricas con el fin de aportar al trabajo investigativo. Por lo tanto vamos de lo particular a lo general para analizar nuestros datos que se han obtenido y con estos poder concluir en base a los resultados.

Con el fin de implementar la investigación centrada en Geometría Topológica para alumnos de Nivel de Transición Mayor en nivel inicial sometido al Estudio de Clases, se realizó esta investigación cualitativa complementaria con el fin de conocer la percepción de los protagonistas de la experiencia, como grupo Estudio de Clases, en función de poder apreciar el proceso y su importancia y así cumplir con los objetivos de la investigación:

- Construir un plan de clase de geometría topológica para el nivel inicial.
- Crear material para el aprendizaje de la geometría topológica en nivel inicial.
- Implementar la clase basada en el plan de clase construido
- Rediseñar y mejorar el plan de clase.
- Evaluar la implementación de la clase (geometría topológica)

3.3 Unidad de Análisis

El campo de estudio utilizado para desarrollar la investigación fue un curso de nivel inicial Nivel Transición Mayor, y se abordó este curso, ya que nuestra investigación se centra en la Implementación de la Geometría Topológica en nivel inicial con estudiantes de Educación Parvularia ya que los análisis arrojados de las Bases Curriculares (2005) y los Planes y Programas (2008) presentan una debilidad en cuanto a la explicitación de contenidos de la Geometría Topológica en estos niveles, siendo que en los primeros años de enseñanza los alumnos deben adquirir estos conceptos (Piaget, 1967).

Se obtiene permiso para la investigación de manera verbal gestionada por el Director de Nivel de Ciclo de un Colegio Particular Subvencionado, ubicado en la ciudad de Viña del Mar y que además es docente la universidad privada donde estudian las alumnas de Educación Parvularia que integran el Grupo de Estudio de Clases, no exigiéndonos carta de presentación. Nos regimos a las normas presentadas por el establecimiento, lo que nos permitió acceder a la información que requeríamos en cada uno de los pasos de nuestra investigación.

Se conversó con los directores de ambos ciclos del establecimiento sobre el objetivo de la investigación, y ambos directores estuvieron de acuerdo y autorizaron nuestra presencia en aula para poder grabar las clases y aplicar nuestros instrumentos que fueron producto del grupo Estudio de Clases.

CONFORMACIÓN DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASES.

El grupo Estudio de Clases se conformó con las siguientes estudiantes de Educación Parvularia en formación (Figura 5):

- Janina (JU)
- Roxana (RCH)
- Silvia (SR)

- Javiera (JR)
- Marlene (MP)

Se les explica a las estudiantes de Educación Parvularia en formación del proyecto en el que participarán y que este se hará bajo la metodología del Estudio de Clases (Figura 5).

Siendo las 16³⁰ hrs. se han citado a las siguientes
alumnas, egresadas de último año de la carrera
de educación parvularia: ROXANA CHACÓN, JAVIERA
VAIBO, MARLEN PUEBLA, SILVIA RAMOS y JAVIERA RÍOS
ocurriendo formalmente el Acto de Conformación
del Grupo Estudio de Clases.

Se comienza la reunión exponiéndoles a las
alumnas el propósito del proyecto y de la
participación a trabajar en el estudio de
clase.

Figura 5: Conformación del Grupo Estudio de Clases. Transcripción Bitácora 1.

Las estudiantes en formación escuchan detenidamente las intenciones del proyecto y de los alcances que se quieren lograr al trabajar en un Estudio de Clases a lo que manifiestan gran interés en participar pero desconocen la metodología del Estudio de Clases (Figura 6).

SILVIA: "¿qué es el estudio de clases?" se le
SILVIA: "no lo sé"
ROXANA: "no lo conozco"
MARLEN, JAVIERA: "tampoco lo conocemos"...

Figura 6: Estudiantes desconocen el Estudio de Clases. Transcripción bitácora 1.

En esta primera sesión se les informa además que se pretende abordar e introducir la Geometría Topológica en Nivel Transición Mayor en el aula inicial y se les consulta si conocen estos términos y a que se refiere esta geometría, constatándose que las estudiantes en formación no la conocen (Figura 7).

PAIXANA: "NO SEÑOR, ¿QUÉ SE REFIERE CON LA GEOMETRÍA A LO QUE ESTÁ ASOCIADO?"
 MARLÉN: "YO TAMPOCO" "Y ASÍ CADA UNA DE LAS PUNTAS... SE LES INDICA QUE NO SE PREOCUPEN POR AHORA PORQUE SE LES BRINDARÁ UNA LECTURA... SE SIGUE CON LA REUNIÓN Y SE LES HABLA DE PIAGET Y DE LOS TRES TIPOS DE GEOMETRÍA QUE SE VINCULAN EN RAÍCES DE SU TÍTULO Y SE LES EXPLICAN LOS TÉRMINOS A LO QUE SE LES ASOCIA."

Figura 7: Ausencia de conceptos topológicos en estudiantes de formación. Transcripción Bitácora 1.

A pesar de no conocer los conceptos de Geometría Topológica, reciben explicaciones a grandes rasgos de algunos invariantes presentes en ciertas actividades de aula que ellas quizás han utilizado alguna vez en sus prácticas pedagógicas y consultan sobre sus dudas y si estas actividades están asociados a los términos topológicos descritos anteriormente (Figura 8).

ELIAS PUEDE HACER ALGUNAS TAREAS QUE HACEN CON LOS NIÑOS EN CLASES A ESTAS GEOMETRÍAS... SILVIA "SÍ... CUANDO DEBEN HACER SI ESTA MARCHA, ABAJO, IZQUIERDA, DERECHA... EXPLICACIÓN RÁPIDA..."
 MARLÉN: "¿LOS CONCEPTOS ADENTRO, AFUERA, SE PUEDEN CLASIFICAR EN ALGUNA GEOMETRÍA?... BUENO."

Figura 8: Tareas de párvulos asociados a la geometría topológica. Transcripción Bitácora 1.

La sesión 1 se cierra entregándoles algunos documentos de Lectura como “Capítulo 9, Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil, (Chamorro, 2005)” y “El desarrollo de la noción de espacio en el niño de Educación Inicial (Jeannette Castro, 2004)” con el propósito de analizarlos en la segunda sesión para que las estudiantes en formación vayan adquiriendo un aprendizaje para la siguiente sesión.

En la sesión 2 el investigador se preocupa de aclarar todos los términos topológicos y los invariantes asociados a cada geometría según lecturas entregada en sesión anterior. Se les presenta el video “Implementación del Estudio de Clases” (<https://www.youtube.com/watch?v=e7uPuSaPQSU>) como refuerzo del propósito de la metodología a usar en el proyecto.

3.4. Técnicas de recogida de la información

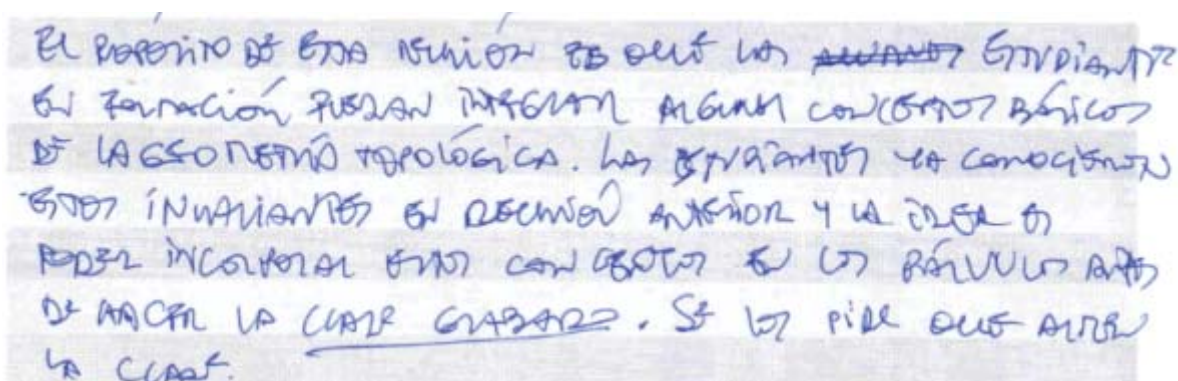
En este apartado es preciso aclarar que la recogida de datos en su gran parte corresponde a la observación directa del investigador a estudiantes de Educación Parvularia en sus prácticas que realizan en distintos colegios de la zona que les solicita la casa de estudios a la que pertenecen y los análisis a diversos documentos generados durante las sesiones de Estudio de Clases, las bitácoras de las estudiantes y las encuestas on-line que se detallan más adelante, generando los siguientes instrumentos:

- Clase 0 (Experimental)
- Clase 1
- Clase 2 (Mejorada)

Estos instrumentos se detallan a continuación.

3.4.1 Clase 0 (cero) Experimental

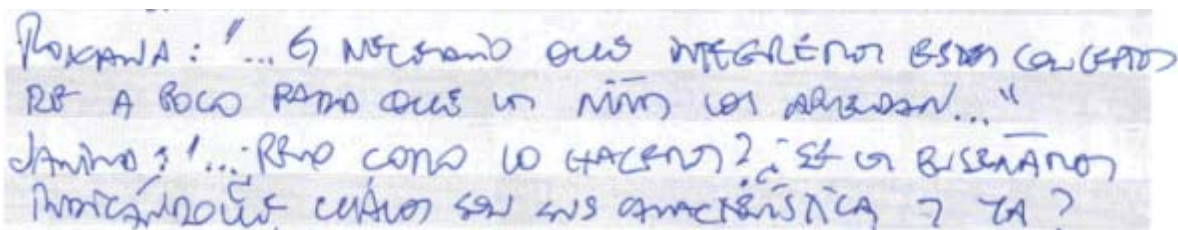
En la sesión 3, se intenta poner a prueba los conocimientos previos de las estudiantes en formación desde los conceptos topológicos (Constructo teórico) y el Estudio de Clases (Constructo Metodológico) y puedan experimentar el trabajo en grupo, la implementación, la incorporación de contenidos y la puesta en marcha de una clase. Es Experimental porque está fuera del Estudio de Clases propiamente tal de este proyecto y su fin es sólo propender la organización de las estudiantes en formación y si éstas son capaces de incorporar los conceptos topológicos que están internalizando como propios (Figura 9).



El propósito de esta reunión es que las ~~estudiantes~~ estudiantes en formación puedan integrar algunos conceptos básicos de la geometría topológica. Las ~~estudiantes~~ ya conocieron estos invariantes en reuniones anteriores y la idea es poder incorporar estos conceptos en los párvulos a través de hacer la clase experimental. Se les pide que ~~hagan~~ hagan la clase.

Figura 9. Propósito Clase Experimental. Transcrito Bitácora 3.

En esta sesión se les piden que diseñen una clase donde puedan integrar alguno de los invariantes topológicos que han ido adquiriendo. JU se cuestiona si solo se le muestran a los párvulos las figuras geométricas en la propuesta, (Figura 10).



Roxana: "...¿Necesario que integremos estos conceptos de a poco para que un niño los aprenda..."
 Juana: "...Pero cómo lo hacemos? ¿Se le enseñan mostrando los cubos son sus características? ¿Y?"

Figura 10: Desafío clase topológica. Transcrito Bitácora 3.

RCH se preocupa de integrar los conceptos de geometría topológica paulatinamente en los párvulos, pero al mismo tiempo aparece la necesidad de cómo enseñar estos conceptos en el aula como lo indica JU, ella propone que la

clase no sea guiada y que los párvulos tengan el espacio para formular ideas. Frente a estas dudas se les indica que se introducirá en el aula usando la TSD, de modo que los niños al actuar se sientan desafiados a resolver la situación problemática y puedan emerger los conceptos geométricos en juego (Figura 11).

Figura 11: Necesidad de implementar la TSD en el grupo Estudio de Clases. Transcrito Bitácora 3.

De lo anterior nace por lo tanto la necesidad de implementar la TSD para llevar los conceptos topológicos al aula de preescolar, así la problemática era cómo enseñar la geometría topológica.

Por lo tanto las estudiantes se proponen diseñar la clase experimental tomando algunos de los invariantes topológicos (Figura 12).

Figura 12: Propuesta de conceptos topológicos clase experimental. Transcrito Bitácora 3.

JU propone trabajar mostrando láminas con diferentes líneas comenzando por el concepto abierto-cerrado y MP en tanto, indica que la actividad no hace “pensar” a los párvulos por lo que su intención va más allá.

Estas ideas van siendo explícitas en cada intervención de las estudiantes en formación (Figura 13). JU propone considerar al menos el concepto de “abierto y cerrado”, y RCH considera seguir un camino dado y que lo complete para cerrar el camino.

JANINA : "... ¿Y SI LOS DISEÑAMOS UNA ACTIVIDAD DONDE VAYAN CONECTANDO DIFERENTES LÍNEAS PARA RECONOCERLAS?"

LORENA : "... Síiii... PODRÍAMOS HACER QUE HAGAN UN LÍNEA DESDE UN PUNTO DE PARTIDA A UN PUNTO DE LLEGADA..."

JANINA : "... PERO WÉGO LE PREGUNTAMOS QUE TIPO DE LÍNEA ES? "

JANINA : "... PERO COMO HACEMOS PARA QUE PUEDAN VER LA DIFERENCIA CON OTRO TIPO DE LÍNEA O ENTENDER POR LO MENOS ABIERTO Y CERRADO..."

LORENA : "... YA SE... SE PUEDE HACER LA ACTIVIDAD DONDE COMPLETEN UN CAMINO DESDE UN PUNTO DE LLEGADA A UN PUNTO DE INICIO, PERO QUE NO SE VUELVAN POR DONDE FUERON Y SIGAN SIGUIENDO PARA LLEGAR AL PUNTO DE INICIO..."

SILVIA : "... SI SÍ... AHORA COMO LO HACEMOS PARA ENTENDERLO..."

INVESTIGADOR : "... ES PALECE BIEN... LA OTRA SEMANA VAMOS A VER DE QUE TITULO LA TRABAJO DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA INSERTARLO AL AULA..."

Figura 13: Intervenciones de estudiantes para crear actividad de aula. Transcrito Bitácora 3.

Después de varias intervenciones para aportar ideas de cómo enseñar el concepto abierto-cerrado, RCH propone la actividad de completar un camino “desde un punto de partida a un punto de llegada...”, pero no sólo eso sino que JU se pregunta cómo hace la diferencia el párvulo de línea abierta y cerrada por lo que RCH propone continuar el camino desde el punto de llegada al punto de partida pero con la condición de no volver por el mismo camino. Es importante notar como SR aún le inquieta como enseñar esta situación de aprendizaje en el aula, por lo que se les indica que en la próxima sesión conocerán la TSD y el Plan de Clase para completar y terminar de diseñar la clase.

Lo importante de esta sesión es cómo las estudiantes en formación incorporan los conceptos topológicos en una situación de aula, al crear una **situación de aprendizaje** (en el sentido de no conocer aún la TSD) sino también el dominio que van interiorizando de los invariantes topológicos (Figura 14).

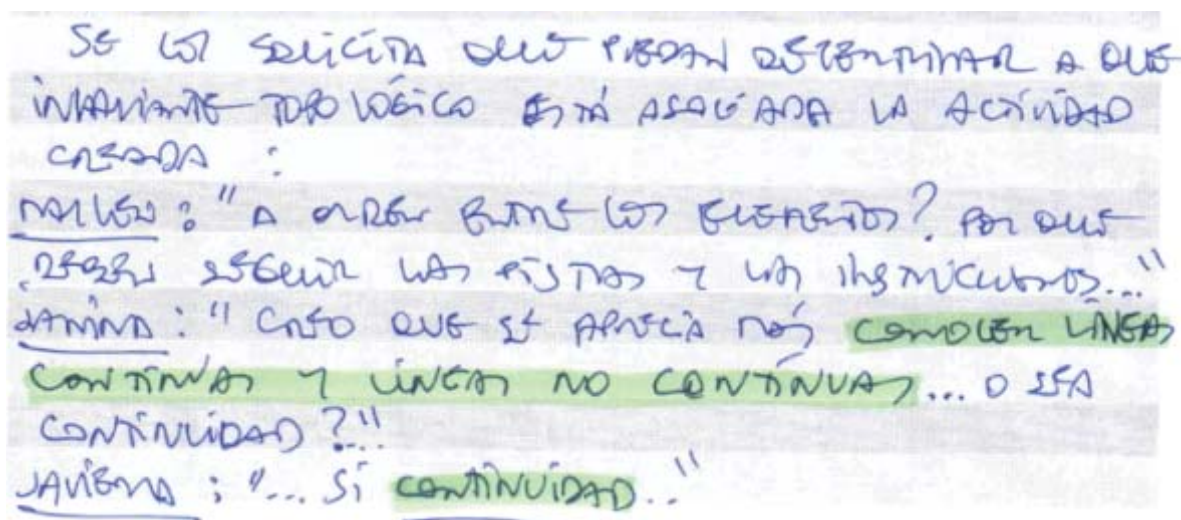


Figura 14: Adquisición de invariantes topológicos en estudiantes de formación. Transcripción Bitácora 3.

Notoriamente frente a la solicitud del investigador, MP determina que está presente el invariante “orden entre los elementos”, ya que en la situación de aprendizaje se declara que en el camino de vuelta debe pasar por ciertos elementos en un orden establecido (Figura 15).

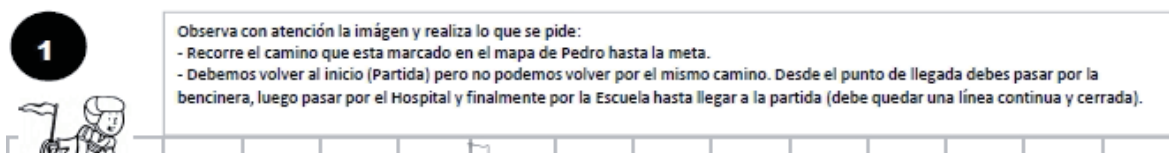


Figura 15: Consigna de la actividad de clase experimental (Anexo).

JU declara que no sólo está presente lo que indica MP, sino también conocer líneas continuas y líneas no continuas o sea “continuidad”, entendiéndose que el término lo reconoce como invariantes topológicos.

En la sesión 4 se propone como objetivo que las alumnas conozcan la TSD y el Plan de Clase, por lo que se les da a conocer la teoría y sus conceptos más importantes. Las estudiantes pudieron observar algunos ejemplos de TSD propuestos por Ruiz et al. (2013), y asociar la situación de aprendizaje creada en la sesión anterior e incorporar nuevos elementos de la TSD y ejemplos vistos (Figura 16).

JANINA: "... ENTONCES DEBEMOS PROPONER UN PROBLEMA PARA QUE LOS ALUMNOS PUEDAN RESOLVER Y LLEGAR A UNA SOLUCIÓN?"

ROXANA: "...SÍ, ENTONCES..."

JANINA: "... ENTONCES A LA ACTIVIDAD ANTERIOR DEBEMOS CREAR LA SITUACIÓN DIDÁCTICA? ¿ESO?... PARA QUE LOS PÁRVULOS TRABAJEN..."

MARLENE: "SÍ... ASÍ ES... ENTONCES RESPONDER COMO COMO UN CUBITO Y DARLES PISTAS PARA QUE HAGAN LO QUE NECESITAN..."

ROXANA: "... HAGAMOS QUE COMPLETEN ENTONCES EL CIRCUITO DE UN CUBITO QUE RESPONDE A UNA PREGUNTA Y LUEGO DEVOLVERSE POR OTRA CARA, IGUAL..."

Figura 16: Comprensión de la TSD por parte de estudiantes en formación. Transcrito Bitácora 4.

Al analizar los diálogos de las estudiantes en formación, podemos notar que necesitan incorporar la TSD, respondiendo las interrogantes de la sesión anterior con respecto de cómo enseñar la actividad propuesta. JU indica "entonces a la actividad anterior debemos crear la situación didáctica... ¿eso?...para que los párvulos trabajen...", haciendo una conexión directa con aquel elemento que faltaba en la situación vista en sesión 3. De esta forma complementan y terminan el diseño de la situación didáctica para la clase experimental (Figura 17).

JANINA: "...claro, y en la vuelta del para por
 dentro por los como kiko, boner y otros..."
RAYANA: "...sí buena idea... es el desarrollo
en el tiempo esto es el tipo de estructura
 y lo relacionar con el mapa..."
JANINA: "...sí... buena idea... desarrollo monición
 lo que hacían entonces?
INVESTIGADORA: "...sí lo voy a revisar pero
 lo hacen en un plan de clase..."

Se le presenta la estructura del plan de
clase y su origen. Se le habla de los
uno de los productos del estudio de clase
con metodología y se usa para organizar
la ruta de trabajo de un conjunto de clases
con un plan bien estructurado

Figura 17: Comprensión e implementación de TSD en actividad clase experimental.
 Transcrito Bitácora 4.

En figura anterior se puede observar cómo las estudiantes en formación terminan de diseñar la situación didáctica bajo la TSD pero se les pide como desafío que deben diseñar el Plan de Clase que se les mostró y trabajan en éste en el resto de la sesión. Lo importante de esta sesión es el término de la situación didáctica de la clase experimental como lo muestra la siguiente figura (Figura 18):

PLAN DE CLASE CERO O EXPERIMENTAL

Fecha: 02-Junio-2014

Grado: Kinder C

Profesor: CV

Nombre de la unidad:

I. Plan de la unidad

A. Meta(s) de la unidad: Implementar conceptos topológicos como *Tipo de lugar geométrico, continuidad, y orden entre los elementos.*

B. Cómo está esta unidad relacionada con el currículum: se relaciona con el núcleo Relaciones lógico-matemático y Cuantificación.

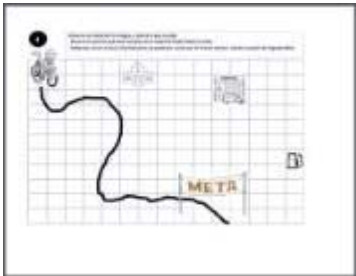
II. Planificación de la lección de estudio

A. Meta(s) de la clase: Que los alumnos puedan visualizar y comprender aquellos invariantes relacionados en la Situación Didáctica diseñada para la clase.

B. Descripción de la clase: La clase tiene el propósito de implementar invariantes topológicos descritos en la actividad a través de una Situación Didáctica.

C. Proceso de la clase:

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	INTERVENCIÓN DOCENTE	EVALUACIÓN DE LA MARCHA DE LA CLASE
1. Introducción al tema. a) ¿Recuerdan que es una línea?	Plantea preguntas previstas al curso	Los alumnos están interesados en el tema
Posibles respuestas: a) es “aquello” que hacemos con el lápiz, lo que usamos para dibujar, es una raya...		
b) ¿Para qué utilizamos las líneas?	Muestra distintas formas donde ocupamos las líneas...	Los alumnos identifican los distintos tipos de líneas.
Posibles respuestas: b) para dibujar, para hacer tareas, para encerrar objetos, para escribir, para marcar		
c) ¿Habrán distintos tipos de líneas? ¿cuáles crees tú?	Muestra distintos tipos de líneas: curvas, rectas, mixtas...	distintos tipos de líneas.
Posibles respuestas: c) es probable que indiquen con sus manos (oblicuas, horizontales, verticales)...		
d) (Espacio para otra pregunta)		
2. Puesta en juego de conocimientos previos. e) ¿saben dibujar líneas y unir puntos con una línea?	Anota en una parte de la pizarra los distintos líneas o elementos donde ocupan las líneas	Los alumnos pueden visualizar distintos tipos de líneas y reconocer algunas y su utilización.
Posibles respuestas: e) si sabemos, hacemos tareas usando distintas líneas, tenemos un libro para dibujar...		

3. Planteamiento del Problema. El profesor entrega una hoja a cada alumno con una situación didáctica donde cada uno completará el camino de Pedrito. 	“Niños... Pedrito necesita ayuda para llegar a la META que se encuentra marcado en el mapa, pero no se puede devolver por el mismo camino trazado. Es necesario luego devolverse a la PARTIDA siguiendo la ruta que indica el mapa, o sea pasar por la Bencinera, luego por el Hospital, luego por la Escuela hasta llegar nuevamente a la PARTIDA” Consigna Especial: DEBEN COMPLETAR EL CIRCUITO SIN LEVANTAR EL LAPIZ.	Los alumnos ¿están interesados en el problema? Los alumnos ¿entienden la tarea? ¿Hay dificultad en la construcción del circuito? 5 mín.
Desafío: Completar el circuito, siguiendo el camino hasta la meta y luego unir los elementos que se piden hasta lograr una línea cerrada.		
4. Solucionando el Problema. Seguir el camino inicial desde la PARTIDA hasta la META para luego unir los elementos que se piden en la situación.	f) ¿qué figura se forma al completar el camino inicial de Pedrito para luego unir los elementos en el nuevo trazado?	Los alumnos ¿logran entender que se forma una línea cerrada? 10mín.
Posibles respuestas: f) “tiene la forma de un elástico”, “un camino cerrado”, “una pista de carreras”...		
[trabajo individual de 5 minutos; luego trabajo en parejas o tríos de 5 minutos] Los alumnos utilizan sus experiencias previas como base para determinar la semejanza de sus producciones con otros elementos de la vida diaria.		Los alumnos ¿están trabajando en grupo? La Educadora observa las producciones de los alumnos en sus mesas, identifica aquellas que muestran diferentes estrategias y variedad de las soluciones para dibujar el camino.
Anticipación de errores/dificultades con las representaciones: No siguen el camino inicial y se desvían del trayecto...confunden los elementos y el orden que deben seguir en el camino de regreso...no relacionar el circuito cerrado que se forma...		

5. Compartir las ideas. Los alumnos colocan un nombre para identificar el circuito que han construido. Argumentan el nombre puesto según su construcción realizada... y comunican a la educadora sus resultados.	La educadora muestra distintas láminas con figuras similares al circuito construido por los alumnos. g) El camino que han construido, ¿a qué figura de estas láminas se parece? 	Los alumnos comunican sus resultados a voz alzada según pregunta de la educadora. Los alumnos identifican que el circuito construido es topológicamente equivalente a un círculo. 10mín.
Anticipación a las respuestas de los estudiantes: Determinan que el circuito construido por ellos se parece a la figura 2 de la tarjeta 1 porque la forma del camino irregular. Determinan que el circuito construido por ellos se parece a la figura 1 de la tarjeta 2 porque es una forma “cerrada”. Anticipación a las argumentaciones de los estudiantes: “Me fijé en la forma”... “Me fijé en la figura porque se parecen”... “Me fijé en el tipo de conexión”... “Me fijé en la figura que es cerrada”...		
6. Sintetizar las ideas. A) Sobre los tipos de líneas: Abiertas o cerradas B) Sobre la conexión de un punto de partida a un punto de llegada.	El profesor propone preguntas para discutir respecto a: ¿Crees que es importante conocer la forma que tienen algunas líneas? ¿Por qué diferenciar entre figuras abiertas y figuras cerradas?	Los alumnos comprenden que los distintos tipos de líneas permiten dibujar muchas figuras. 9mín. Los alumnos comprenden al dibujar figuras cerradas permiten separar las regiones de un plano (interior, exterior, frontera)

Este es el Plan de Clase que se les encomendó en la sesión 4 y que representa el centro de la implementación de la clase en el aula y a menudo se extiende a lo largo de un número de 2 o más páginas. Usualmente está diseñada en orden, de acuerdo a las partes de la clase (es decir, la introducción, la presentación de trabajo problemático, presentación estudiantil, resumen, etc.), Y también incluye la dotación de tiempo para cada una de estas partes (Olfos, Estrella y Morales, 2014).

A modo de conclusión de este Plan de Clase de la clase experimental, se puede indicar que las estudiantes fueron internalizando los conceptos y las ideas topológicas que plasmaron en el diseño de la situación didáctica, analizados anteriormente desde las bitácoras 2, 3 y 4. Las estudiantes en formación lograron comprender que el Plan de Clase contiene de manera implícita los componentes de la TSD descritos en nuestro marco teórico, ya que tuvieron que diseñar el Plan de Clase en base a la estructura de la TSD.

Esta clase es diferente a la Clase 1 y Clase 2 ya que la Clase Experimental no forma parte de este Estudio de Clases y no tiene registro de videograbación la intención es sólo para que las estudiantes en formación logran adquirir aprendizajes respecto a la geometría topológica, conocer la TSD, sus conceptos y las partes de esta y por último plasmar en un Plan de Clase todo lo anterior para llevarlo a aula.

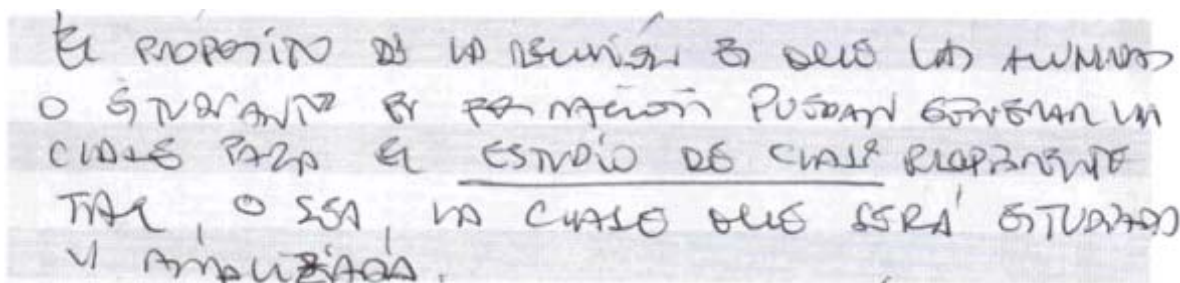
Implementación del Plan de Clase en el aula – Clase Experimental

En la semana siguiente se implementó la clase en el aula del colegio seleccionado para este proyecto descrito anteriormente. RCH estudiante en formación junto a CV docente del curso fueron las encargadas de llevar a cabo la clase experimental.

La clase se llevó a cabo en los tiempos establecidos para tal efecto y en normalidad. Se pudo observar que los párvulos no tuvieron problemas para desarrollar la situación diseñada. Las estudiantes en formación se guían a cabalidad por el Plan de Clases siguiendo cada una de las fases de esta y han dado cuenta del avance en términos de llevar al aula la propuesta diseñada de nivel inicial.

3.4.2 Clase 1

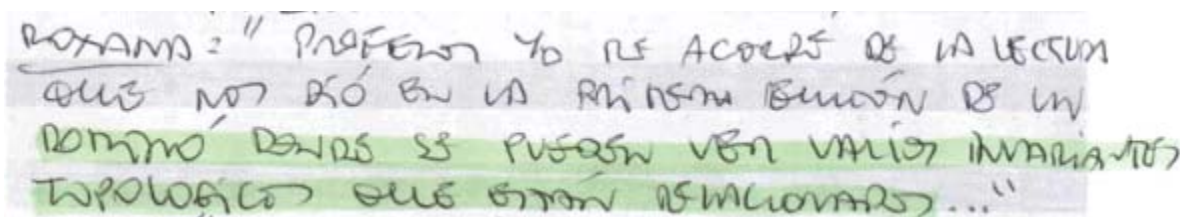
Esta clase pertenece al Estudio de Clases ya que será grabada para su posterior análisis y hacer las mejoras que sean necesarias e incorporar elementos que no se hayan considerado en la clase experimental (Figura 19).



El propósito de la reunión es que los alumnos
o estudiantes de formación puedan generar un
clase para el estudio de clase propiamente
tal, o sea, la clase que será estudiada
y analizada.

Figura 19: Inicios del Clase 1 para el Estudio de Clases. Transcrito Bitácora 6.

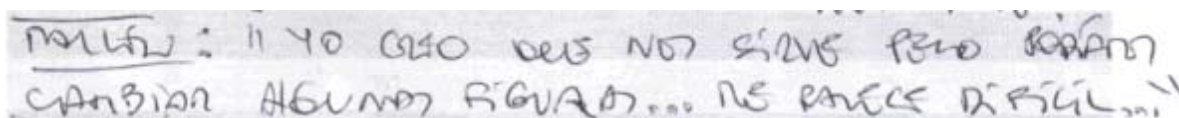
Se les solicita al grupo Estudio de Clases que debían trabajar en el diseño de la clase del proyecto (que sería parte de la grabación en el aula), y que debían buscar los invariantes topológicos que serían parte de la situación, solicitándoles aportes para esto (Figura 20).



ROXANA: "Prefiero yo me acuerdo de la lección
que notó en la misma reunión de un
dominó donde se pueden ver varios invariantes
topológicos que están relacionados..."

Figura 20: Ideas para la Clase 1. Transcrito Bitácora 6.

RCH propone un dominó topológico, recordando los ejemplos de Vecino (2002) para trabajar los invariantes topológicos, quien además comenta que buscando información encontró un dominó topológico de Garrido (2011). MP opina cambiar algunas piezas ya que les puede resultar más difícil al párvulo poder hacer las uniones de las piezas según la intención del dominó (Figura 21)



MELBA: "Yo creo que no sirve pero podría
cambiar algunas figuras... se parece difícil..."

Figura 21: Propuesta para usar dominó topológico de Garrido con modificaciones. Transcrito Bitácora 6.

Las educadoras en formación logran comprender que al usar un dominó topológico pueden establecer varios invariantes en una misma actividad (Figura 22)

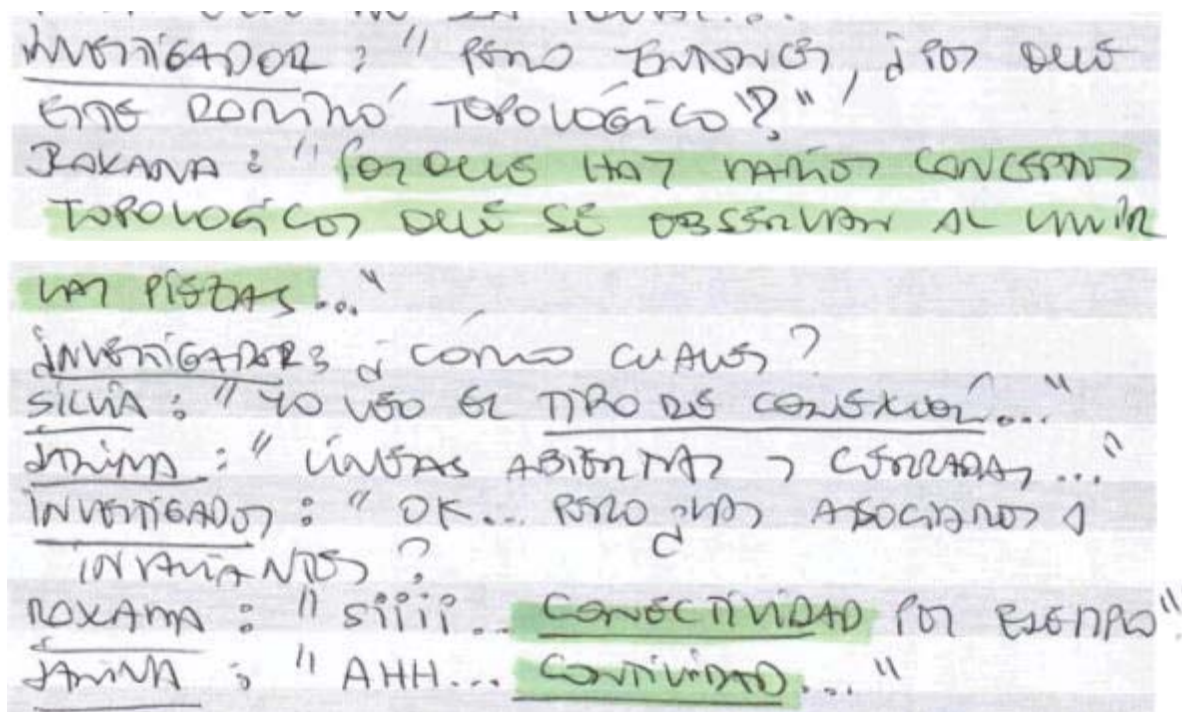


Figura 22: Invariantes topológicos en actividad propuesta por estudiantes en formación. Transcrito Bitácora 6.

RCH, SR y JU logran determinar que en el dominó topológico hay varios invariantes presentes en el juego para que los párvulos los puedan identificar.

De este trabajo en el grupo de estudio de clase se generó el dominó topológico que a opinión del grupo y del investigador, era el que podía llevarse al aula y cumplía con los requisitos topológicos, de este modo las estudiantes en formación crearon el siguiente dominó topológico (Figura 23).

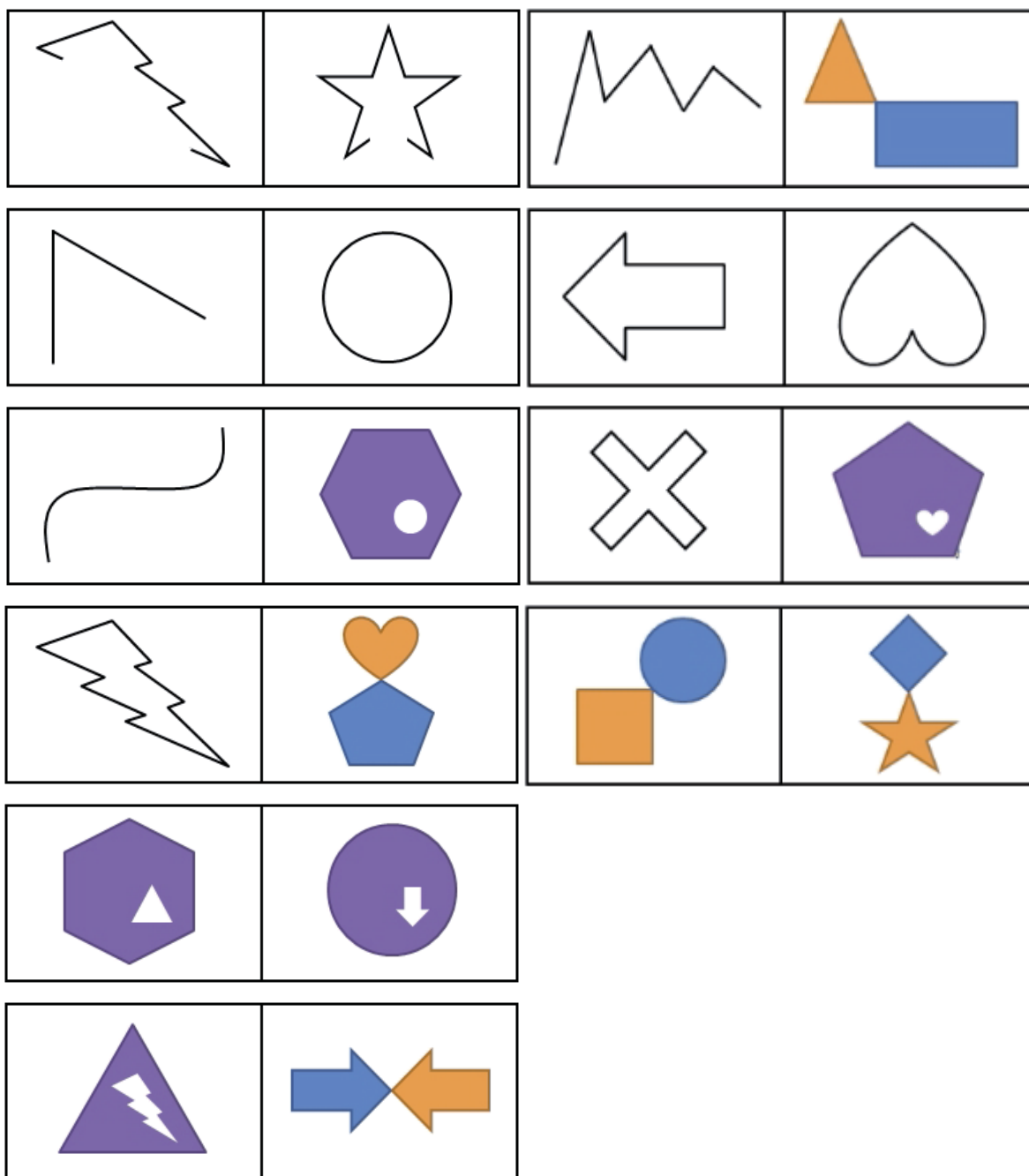


Figura 23: Dominó Topológico (modificado de Garrido, 2011).

Del dominó anterior se pueden determinar los invariantes topológicos que están presentes al manipular este material concreto. Los invariantes que se pueden observar son:

- **Tipo de lugar geométrico:** Abierto/Cerrado, apreciando este invariante en el dominó ya que se pueden ver aquellas figuras que determinan distintas regiones en el espacio (interior, exterior y frontera)
- **Continuidad/Discontinuidad:** observándose este invariante en aquellas líneas continuas independiente de la forma.
- **Tipo de conexión entre los elementos del lugar geométrico:** observándose el invariante en aquellas figuras que tienen un punto común (misma conexión).
- **Tipo de Compactibilidad:** observándose este invariante en aquellas figuras cerradas y compactas, algunas con “orificios” en su interior y otras no.

Las estudiantes en formación logran expresar verbalmente estos invariantes topológicos en el dominó que construyeron (Figura 24).

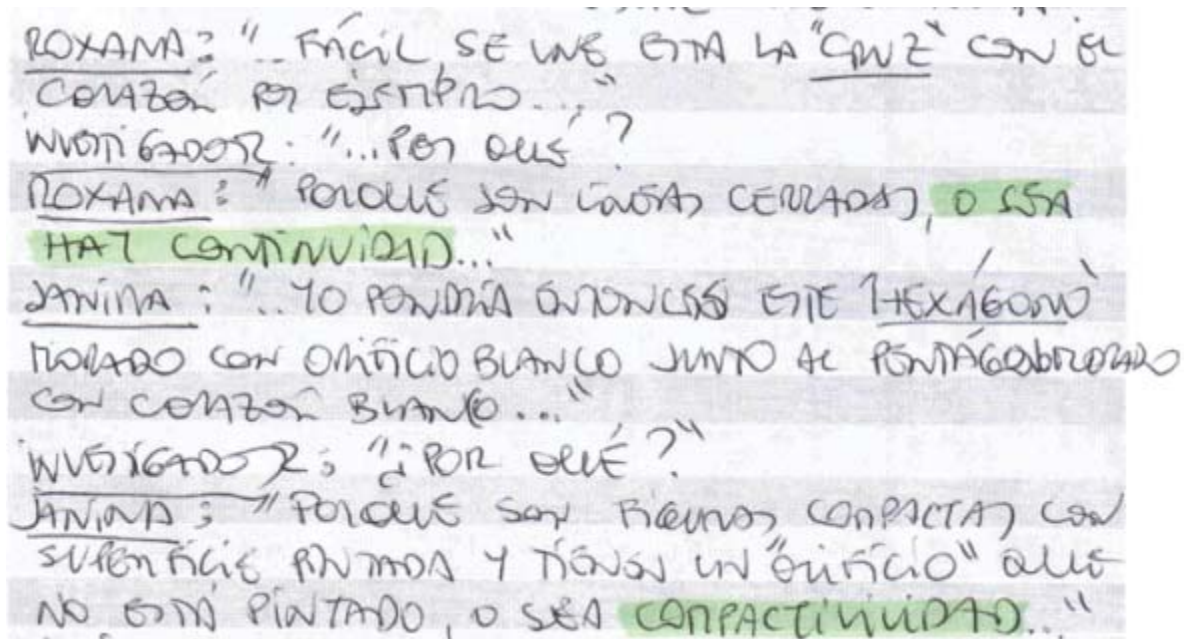


Figura 24. Estudiantes en formación identifican los invariantes topológicos: continuidad y compactibilidad. (Transcrito Bitácora 7).

En la figura 24 se aprecia cómo las estudiantes en formación han adquirido los conceptos topológicos que se relacionan en el juego del dominó construido, como lo indica RCH "...fácil, se une esta cruz con el corazón por ejemplo...", "...porque son líneas cerradas, o sea hay continuidad...".

Posterior a ello era necesario que las alumnas crearan la situación didáctica para la actividad del dominó topológico que posteriormente se incluiría en el Plan de Clase.

Teniendo el consenso del objetivo de la clase, las estudiantes en formación comenzaron a trabajar ideas para generar una situación didáctica para el juego del dominó (Figura 25).

SILVIA: "QUE LOS PAÑULOS AL LLENAR EL CAMINO POR UNA PARTE NO ESTE PORQUE EN TERREMOTOS LO DESTRUYÓ..."

ROXANA: "NO ES EL MISMO... ME GUSTA LO DEL CAMINO... PERO ES DIFÍCIL..."

MALLEN: "ES BUENO PLANTEAR COMO EL CAMINO TRAFICO, O SEA DEBE TENER PARTES QUE ESTAN OCULTAS..."

SILVIA: "YA PUEDE SER EL CAMINO ES UNA RUTA A SU CAMINO Y UNA ROTURA BORRÓ UNA PARTE DE EL... LOS PAÑULOS DEBERÁN COMPLETARLO..."

ROXANA: "SÍ, ESTÁ BIEN..."

INVESTIGADOR: "OK, MUY BUENO... LA IDEA ES CONSTRUIR EL PLAN DE CLASE PARA APLICARLO PERO DEBE CONSTRUIR LO A LO LARGO DEL JUEGO PARA HACER CAMBIOS EN LA CLASE."

Figura 25: Ideas para construir SD para implementar el dominó topológico. Transcrito Bitácora 6.

Podemos observar que SR y MP proponen que los niños armen un camino pero no se aprecia el desafío para los párvulos, sin embargo RCH propone una situación didáctica más adecuada para el nivel donde con algunas instrucciones propone un desafío (armar un camino mágico que ha sido destruido por un viento fuerte) a los párvulos que es lo que propende la TSD. Desafío en cuanto a que los párvulos deben unir las piezas del dominó topológico confeccionado por las estudiantes en formación buscando una relación entre una pieza y otra de dominó.

Del trabajo de las estudiantes en formación en esta sesión se crea la siguiente situación de aula para la Clase 1 (Figura 26):

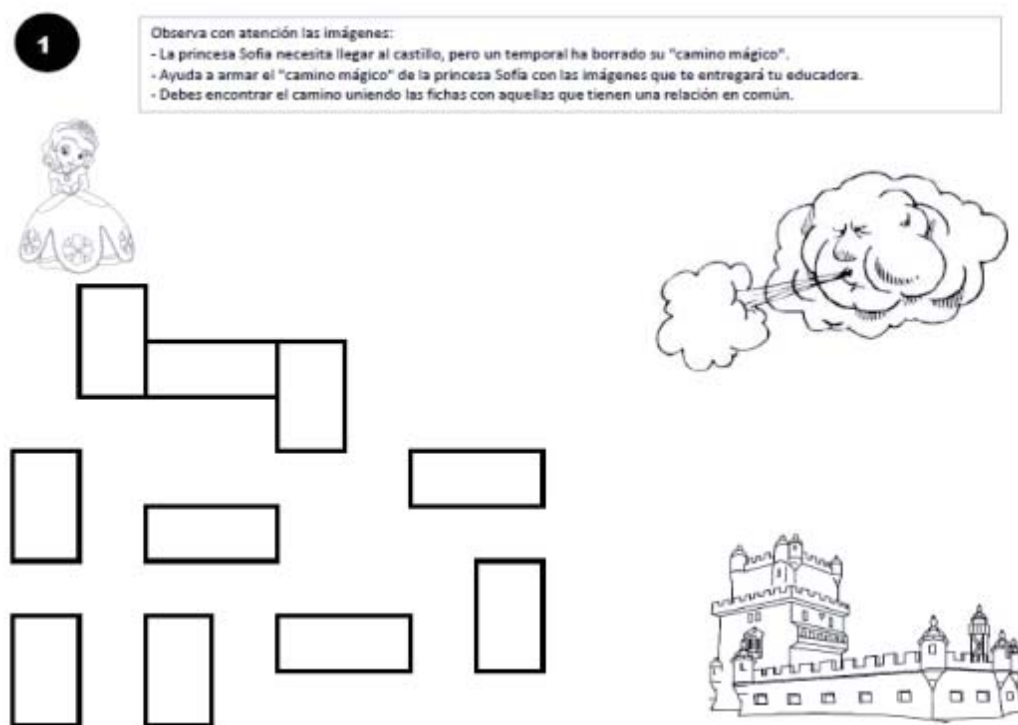
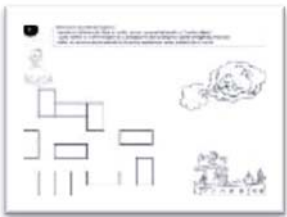
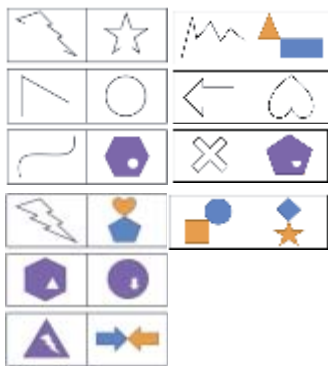


Figura 26. Situación Didáctica creada por las estudiantes en formación para Clase 1 (Anexo).

Ya teniendo el objetivo de la Clase 1, se les encarga a las estudiantes en formación que deben construir el Plan de Clase para la Clase 1, concretándose en la sesión 7, como veremos a continuación.

3.4.2.1 Plan de Clase – Clase 1

Fecha: 10-Junio-2014 Grado: Kinder C Profesor: CV Nombre de la unidad:		
I. Plan de la unidad A. Meta(s) de la unidad: Implementar conceptos topológicos como <i>Tipo de lugar geométrico, continuidad, y orden entre los elementos</i> . B. Cómo está esta unidad relacionada con el currículum: se relaciona con el núcleo Relaciones lógico-matemático y Cuantificación.		
II. Planificación de la lección de estudio A. Meta(s) de la clase: Que los alumnos puedan visualizar y comprender aquellos invariantes relacionados en la Situación Didáctica diseñada para la clase. B. Descripción de la clase: La clase tiene el propósito de implementar invariantes topológicos descritos en la actividad a través de una Situación Didáctica. C. Proceso de la clase:		
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	INTERVENCIÓN DOCENTE	EVALUACIÓN DE LA MARCHA DE LA CLASE
1. Introducción al tema. a) ¿Recuerdan que tipos de líneas vimos en clases?	Plantea preguntas previstas al curso	Los alumnos están interesados en el tema
Posibles respuestas: a) “Si...hay curvas”, “hay líneas rectas...”, “hay líneas quebradas”...		
b) ¿Se acuerdan de Pedrito y el recorrido que hicimos en el mapa? ¿a qué figura se parecía el recorrido de Pedrito?	Muestra las fichas de la circunferencia y un ejemplo del recorrido de Pedrito.	Los alumnos identifican el recorrido de Pedrito y lo asocian con la circunferencia
Posibles respuestas: b) “a un círculo”... “a una circunferencia”... “a un picarón”...		
c) ¿En qué se parecen el recorrido de Pedrito y la circunferencia?	Muestra las fichas del recorrido de Pedrito (sin elementos adicionales) y la ficha de la circunferencia.	Los alumnos identifican semejanzas y diferencias entre ambas fichas.
Posibles respuestas: c) “son líneas cerradas”... “la línea encierra una parte de otra”... “una parte está adentro de la línea”... “puedo encerrar cosas”...		
d) (Espacio para otra pregunta)		
2. Puesta en juego de conocimientos previos. e) Si dibujo elementos adentro de ambas figuras, ¿se pueden “escapar”?	Anota en una parte de la pizarra ambas figuras (1.c) y dibuja elementos dentro de éstas.	Los alumnos pueden visualizar los elementos adentro de las figuras y determinan por qué no se pueden “escapar”
Posibles respuestas: e) “no se pueden escapar porque no tienen salida”... “las líneas están cerradas y no pueden salir”... “los elementos quedaron encerrados”		

3. Planteamiento del Problema. La educadora muestra una lámina donde aparece la princesa Sofía y debe llegar a su castillo por el camino “mágico”. 	“Niños...observemos la imagen... la princesa Sofía debe llegar al castillo por su camino mágico, pero el viento lo ha borrado. Ayuda a la princesa Sofía para armar nuevamente su camino mágico.” Consigna Especial: Debes armar el camino uniendo una pieza con otra que tenga una relación o característica especial.	Los alumnos están interesados en el problema? Los alumnos entienden la tarea? Hay dificultad en armar el dominó topológico? 10 mín.
Desafío: Unir las piezas del dominó fijándose en los invariantes topológicos de cada pieza.		
4. Solucionando el Problema. Unir las piezas del dominó topológico fijándose en los invariantes que se relacionan en cada parte: conectividad, compactibilidad, tipo de lugar geométrico.	f) ¿en qué se fijaron para unir todas las piezas?	Los alumnos logran conectar las piezas del dominó topológico para hacer el “camino mágico” 5mín.
Posibles respuestas: f) se forma un “pícarón”, un camino cerrado, una pista de carreras,		
[trabajo individual de 5 minutos; luego trabajo en parejas o tríos de 5 minutos] Los alumnos utilizan sus experiencias previas como base para determinar la semejanza de sus producciones con otros elementos de la vida diaria.		Los alumnos están trabajando en grupo? La Educadora observa las producciones de los alumnos en sus mesas, identifica aquellas que muestran diferentes estrategias y variedad de las soluciones para dibujar el recorrido.
Anticipación de errores/dificultades con las representaciones: No poder conectar correctamente las piezas del dominó ya que no encontraron la relación entre las piezas...El guiarse por los colores puede traer como consecuencia no entender cabalmente los invariantes topológicos relacionados en el juego.		

5. Compartir las ideas. Los alumnos arman y pegan el dominó en hojas anexas preparadas para tal efecto Argumentan sus propias construcciones del “camino mágico” indicando el por qué unieron de una u otra forma las piezas del dominó.	La educadora muestra distintas producciones de los alumnos y validan aquellas que están correctas. g) El “camino mágico” que han construido, ¿les parece que está correcto? ¿Por qué?	Los alumnos comunican sus resultados a través de las producciones en el papel. Los alumnos logran entender la relación entre las conexiones que se hacen entre una pieza a otra.
Anticipación a las respuestas de los párvulos: Determinan que el “camino mágico” se puede armar al fijarse en los invariantes topológicos entre una pieza y otra. Por ejemplo, “puedo unir el “rayo” con la “flecha” porque hay una línea cerrada...” Determinan que las formas no ayudan mucho para conectar las piezas. Anticipación a las argumentaciones de los párvulos: “No me fijé en la forma, más bien en otras características”... “Me fijé en algunas porque en algo se parecen”... “Me fijé en cómo se unían”... “Me fijé en la figura que es cerrada”...		
6. Sintetizar las ideas. A) Sobre las relaciones (invariantes) que permiten armar en dominó. B) Sobre la comprensión para buscar otros tipos de relaciones que se pueden dar en las figuras.	El profesor propone preguntas para discutir respecto a: ¿En qué se fijaron para unir las piezas del dominó? ¿Creen ustedes que el color en algunas figuras les ayudó para unirlos con otras piezas?	Los alumnos comprenden que para armar el “camino mágico” se necesitaba poner atención en relaciones especiales. Los alumnos comprenden e identifican estos invariantes como relaciones “especiales” para unir una pieza con otra.

A modo de conclusión de este Plan de Clase de la Clase 1, se observa que las estudiantes en formación lograron establecer una actividad donde se pueden trabajar el mismo tiempo varios invariantes topológicos en una misma situación didáctica. Lo interesante del Plan de Clase es ver el análisis a-priori que conjeturan las estudiantes en formación en aquellas posibles respuestas de los párvulos. La conceptualización de las estudiantes en formación ha evolucionado ya que hablan con propiedad usando el lenguaje “topología”, “invariantes topológicos”, “TSD”, “Plan de Clase”, entre otros, que se han analizado de las bitácoras 6 y 7.

Las estudiantes en formación han logrado trabajar con menor dificultad el Plan de Clase ya que han tenido la experiencia con el Plan de Clase experimental. Lograron hacer mayores conexiones de los invariantes topológicos para crear una actividad de clase incorporando una situación didáctica que construyeron ellas mismas en las intervenciones analizadas anteriormente.

La Clase 1 es diferente a la Clase Experimental ya que esta es grabada en el aula con el propósito de ser analizada y mejorada y que esta misma se pueda nuevamente aplicar en una Clase 2 como clase mejorada.

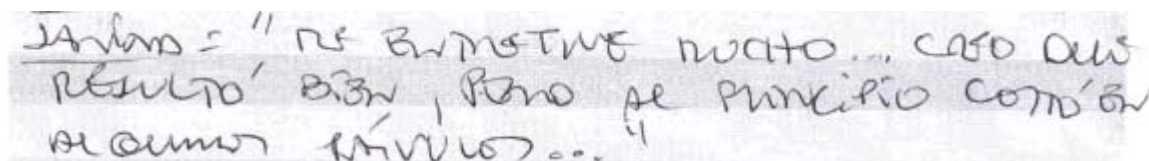
Implementación del Plan de Clase en el aula – Clase 1

Esta clase se implementó dos semanas después de su creación ya que el establecimiento estaba en período de evaluaciones lo que imposibilitó hacer la clase en los tiempos propuestos. Aun así se llevó a cabo la implementación con algunas alumnas que entraron al aula para poder hacer la grabación de la misma. SR estudiante en formación junto a CV docente del curso fueron las encargadas de llevar a cabo la clase 1. Esta se llevó con normalidad y en los tiempos fijados para la misma.

Las estudiantes en formación señalaron que la experiencia ha sido enriquecedora en su formación por los alcances que implica hacer un Estudio de Clases y constatar cómo van aprendiendo a través del diálogo intergrupar al analizar las clases, crear las situaciones didácticas y todo lo que conlleva completar el Plan de Clases. Además declaran que cuando planifican las clases de forma tradicional no incorporan muchos de los elementos que son importantes y que están en un Plan de Clases, sobre todo el análisis a priori que se hace para adelantarse a las posibles respuestas y dificultades de los alumnos. El análisis en detalle se encuentra en el apartado Resultados.

3.4.3 Clase 2

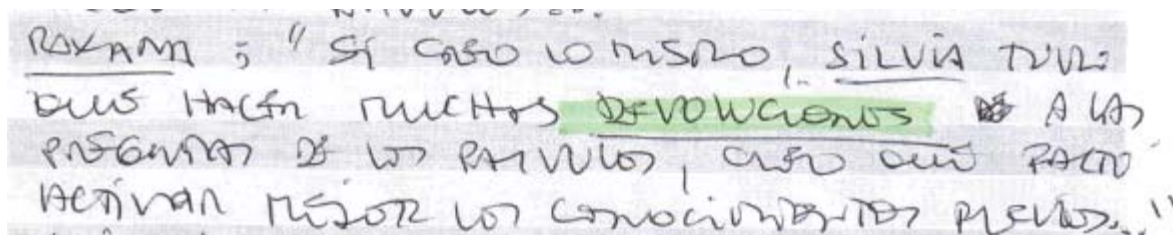
En la sesión 8 del grupo Estudio de Clases se analizó la Clase 1 y se determinó que la experiencia costó un poco en los momentos iniciales (Figura 27)



Janina: "Me confundí mucho... como que
resultado bien, pero al principio como en
algunos párvulos..."

Figura 27: Inicio de la clase 1. Transcrito Bitácora 8.

Estas dificultades iniciales en la clase 1, hicieron que algunos alumnos preguntaran a la educadora y el trabajo independiente de estos párvulos no se viera fortalecido, por lo que la educadora tuvo que realizar más intervenciones con este grupo particular (3 alumnos) (Figura 28).



Roxana: "Si caso lo mismo, Silvia tuvo
que hacer muchas devoluciones a la
pregunta de los párvulos, como que poco
activan mejor los conocimientos previos..."

Figura 28: Devoluciones de estudiantes en formación. Transcrito Bitácora 8.

Las devoluciones estuvieron centradas en cómo guiar al párvulo para no perder el sentido de la actividad, aunque las devoluciones no fueron de buen nivel, dada la escasa experiencia de las estudiantes con las situaciones didácticas según la TSD, por ejemplo, SR le responde a un párvulo "debes fijarte en la característica especial" en vez de mostrarle una semejanza entre las piezas más fáciles de reconocer, (Figura 29).

SILVIA: "...YO LE DÍJE EN EL ANÁLISIS DE CLASE 1
 LA ALUMNA PREGUNTABA MUCHO POR LAS RESPUESTAS "...EN
 VA AQUÍ TÁ" POR EJEMPLO
 INVESTIGADOR: "...Y QUE RESPONDIERA TÚ?..."
 SILVIA: "...DESDE FORTALECE EN LA CARACTERIZACIÓN ESPE
 CIAL QUE LA UNO...NO OLVIDAR QUE ES UN CAMBIO
 MÁGICO...ETC."

Figura 29. Tipo de devoluciones de estudiantes en formación. Transcrito Bitácora 10.

Otra de las mejoras a considerar para diseñar la Clase 2 fue que las estudiantes en formación declaran que los párvulos se fueron guiando en algunas piezas por el color para unir las. Este análisis lo hacer por la observación directa en la intervención y por el análisis a la videograbación (Figura 30)

ROXANA: "...YO NO SÍE SI QUE ALGUN
 PÁRVULO HICIERON MARCA POR QUE SE
 GUARON POR EL COLOR DE ALGUNAS PIEZAS

JANINA: "...SII...MIRA!!...MIRA COMO HACEN
 MARCA..." (Transcripción de video)

MARILYN: "...POR QUE LO QUE VI EN LA GRABACIÓN, ES
 DESAR EL DOMINÓ SIN COLOR PORQUE LO DE PISTA
 A LOS PÁRVULOS..."

Figura 30: Mejoras a implementar en Clase 2. Transcrito Bitácora 8.

Por otro lado el análisis arrojado de la Clase 1 indica que se debe mejorar la activación de los conocimientos previos para no tener tantas preguntas de los párvulos (Figura 31).

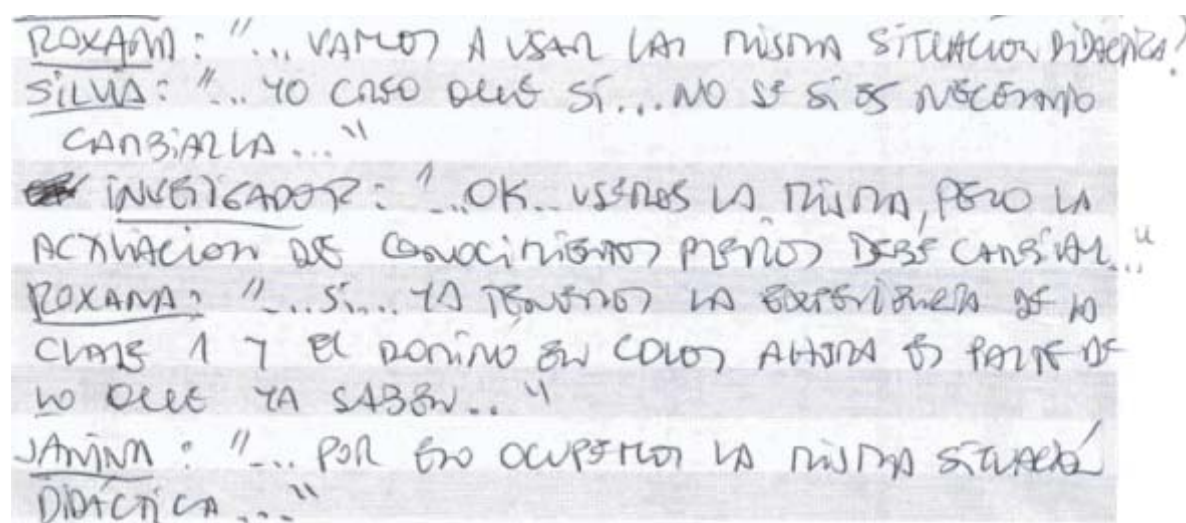
JANINA: "...ACTIVAR A NUESTRO LOS CONOCIMIENTOS
 PREVIOS..."

Figura 31: Parte de las mejoras a considerar en Clase 2. Transcrito Bitácora 8.

Con todos estos antecedentes se procede a diseñar y a trabajar en la Clase 2 con las mejoras ya descritas con el propósito de poder llevar al aula la misma clase pero con todas las observaciones hechas por las estudiantes en formación, siendo este uno de los propósitos del Estudio de Clases.

En la sesión 10 se trabaja en la creación de la Clase 2 considerando las mejoras que han propuesto las educadoras de párvulos.

En cuanto a la Situación didáctica de, la Clase 2 las educadoras proponen hacer la misma situación didáctica ya que consideran que los párvulos tomaran esta actividad como parte de sus conocimientos previos (Figura 32).



ROXANA: "... VAMOS A USAR LA MISMA SITUACIÓN DIDÁCTICA?"
SILVIA: "... YO CASO DES SI... NO SE SI ES NECESARIO
CAMBIARLA..."
INVESTIGADOR: "...OK... USAR LA MISMA, PERO LA
ACTIVACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS DEBE CAMBIAR..."
ROXANA: "...SI... YA TENEMOS LA EXPERIENCIA DE LA
CLASE 1 Y EL DOMINÓ EN COLOR AHORA ES PARTE DE
LO QUE YA SABEN..."
JANINA: "... POR ESO OCUPAMOS LA MISMA SITUACIÓN
DIDÁCTICA..."

Figura 33: Fundamentos de usar la misma situación didáctica clase 2. Transcrito Bitácora 10.

En cuanto al material concreto usado para la actividad, las estudiantes en formación ocuparán el dominó topológico por las mismas consideraciones descritas en la Clase 1, pero haciéndole mejoras para buscar realmente que el párvulo pueda identificar por sí solos aquellos invariantes topológicos que describe Piaget en su teoría descrita en nuestro marco teórico del proyecto. Por

lo tanto no sólo se consideró cambiar el color sino también invertir el orden de las figuras de cada pieza (Figura 34).

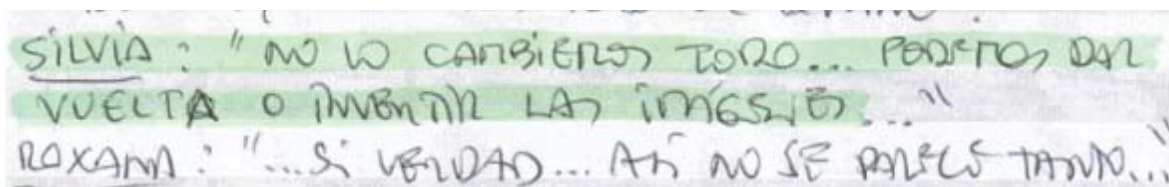


Figura 34: Mejoras al dominó topológico. Transcrito Bitácora 10.

De las mejoras descritas con respecto al dominó topológico se determina usar el siguiente para la Clase 2 (Figura 35).

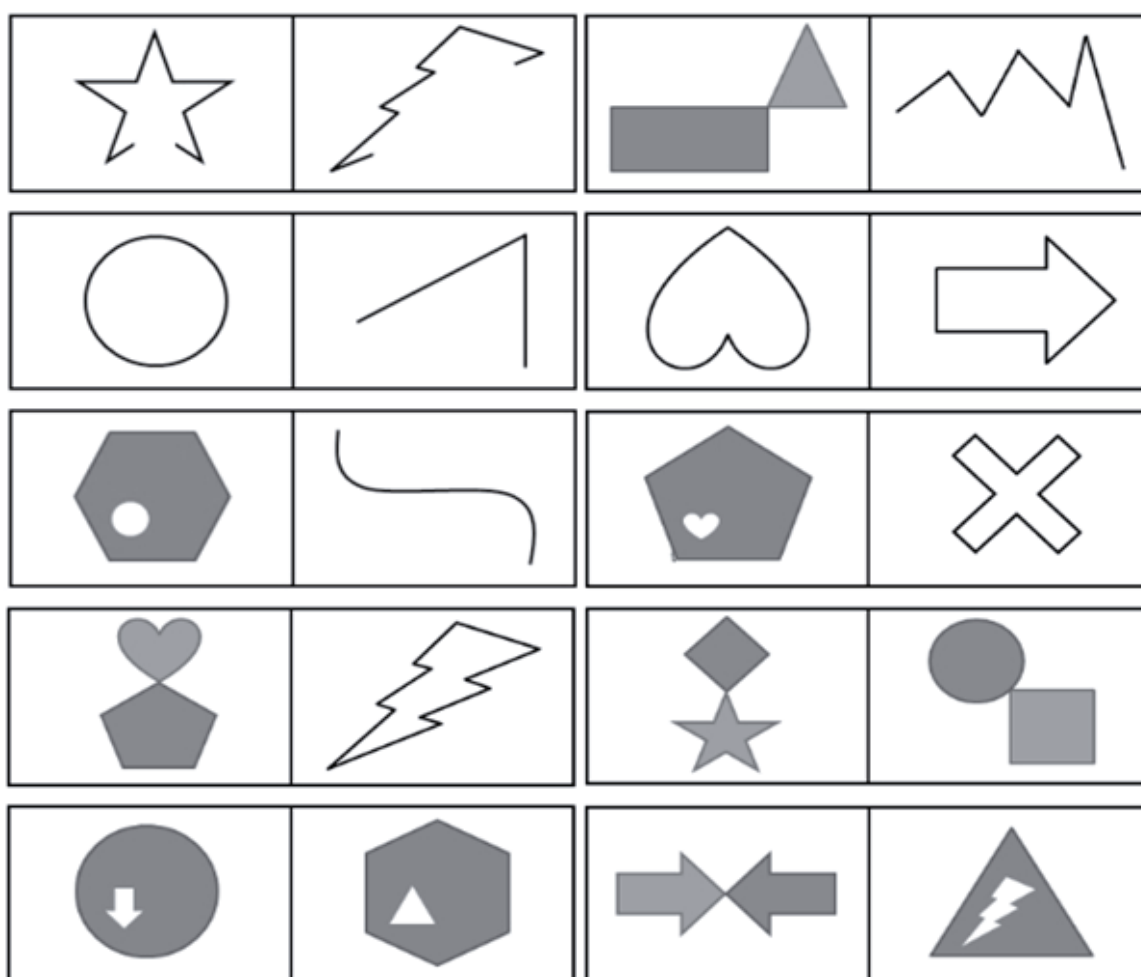


Figura 35: Dominó Topológico sin color (modificado de Garrido, 2011).

Del dominó anterior, igual que en el dominó topológico que se implementó en la Clase 1, se pueden determinar aquellos invariantes topológicos que están

presentes al manipular el material concreto. Estos invariantes que se pueden observar son:

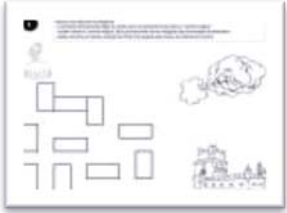
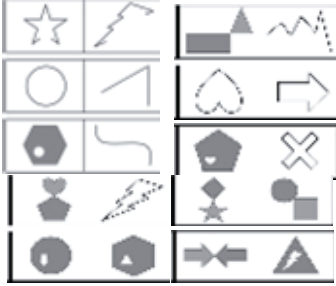
- **Tipo de lugar geométrico:** Abierto/Cerrado; apreciando claramente este invariante en el dominó ya que se pueden ver aquellas figuras que determinan distintas regiones en el espacio (interior, exterior y frontera)
- **Continuidad/Discontinuidad:** observándose este invariante en aquellas líneas continuas independiente de la forma.
- **Tipo de conexión entre los elementos del lugar geométrico:** observándose el invariante en aquellas figuras que tienen un punto común (misma conexión).
- **Tipo de Compactibilidad:** observándose este invariante en aquellas figuras cerradas y compactas, algunas con “orificios” en su interior y otras no.

Los aprendizajes previos de las estudiantes en formación permiten que la estructura del dominó topológico sin color les pueda resultar más fácil.

En esta sesión las estudiantes en formación logran incorporar todas mejoras descritas anteriormente en el Plan de Clase que se describe a continuación.

3.4.3.1 Plan de Clase – Clase 2

Fecha: 24-Junio-2014 Grado: Kinder C Profesor: CV Nombre de la unidad:		
I. Plan de la unidad A. Meta(s) de la unidad: Implementar conceptos topológicos como <i>Tipo de lugar geométrico, continuidad, y orden entre los elementos.</i> B. Cómo está esta unidad relacionada con el currículum: se relaciona con el núcleo Relaciones lógico-matemático y Cuantificación.		
II. Planificación de la lección de estudio A. Meta(s) de la clase: Que los alumnos puedan visualizar y comprender aquellos invariantes relacionados en la Situación Didáctica diseñada para la clase. B. Descripción de la clase: La clase tiene el propósito de implementar invariantes topológicos descritos en la actividad a través de una Situación Didáctica. C. Proceso de la clase:		
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	INTERVENCIÓN DOCENTE	EVALUACIÓN DE LA MARCHA DE LA CLASE
1. Introducción al tema. a) La clase pasada vimos un dominó muy especial y con él debía construir un camino mágico, ¿cómo lo hicieron?	Plantea preguntas previstas al curso	Los alumnos están interesados en el tema
Posibles respuestas: a) “comencé por las líneas”, “uní por aquellas figuras similares”, “yo lo armé mirando los colores”...		7mín.
b) ¿fue posible construir el camino mágico?		
Posibles respuestas: b) “si, porque había que unir las piezas” “no pude unir las piezas”		
c) ¿En qué se fijaron para armar el camino mágico de la Princesa Sofía hasta el castillo?	camino que debían construir.	Los alumnos recuerdan la actividad e indican algunas pistas de su construcción.
Posibles respuestas: c) “en las líneas...” “en el tipo de figura...” “en la forma...” “si habían más de una figura...”		
d) (Espacio para otra pregunta)	Muestra las fichas del dominó topológico.	Los alumnos identifican las fichas que usaron en la clase anterior y determinan algunas semejanzas y diferencias entre las fichas.

2. Puesta en juego de conocimientos previos. e) ¿Es posible unir las siguientes fichas?	Muestra dos fichas del dominó anterior que no sean topológicamente equivalentes.	Los alumnos determinan si se pueden o no unir las fichas del dominó.
Posibles respuestas: e) “si se pueden porque...” “no se pueden unir porque...”		
3. Planteamiento del Problema. La educadora muestra una lámina donde aparece la princesa Sofía y debe llegar a su castillo por el camino “mágico”. 	“Niños...observemos la imagen... la princesa Sofía debe llegar al castillo por su camino mágico, pero el viento lo ha borrado. Ayuda a la princesa Sofía para armar nuevamente su camino mágico.” Consigna Especial: Debes armar el camino uniendo una pieza con otra que tenga una relación o característica especial.	Los alumnos están interesados en el problema? Los alumnos entienden la tarea? Hay dificultad en armar el dominó topológico?
Desafío: Unir las piezas del dominó fijándose en los invariantes topológicos de cada pieza, pero ahora las piezas están en blanco y negro.		
4. Solucionando el Problema. Unir las piezas del dominó topológico fijándose en los invariantes que se relacionen en cada parte: conectividad, compactibilidad, tipo de lugar geométrico.	f) ¿cómo pueden ahora unir las piezas del dominó para armar un nuevo “camino mágico”?	Los alumnos logran conectar las piezas del dominó topológico para hacer el “camino mágico”
Posibles respuestas: f) unen las piezas del dominó...probablemente algunas cuesten más que otras...		
[trabajo individual de 5 minutos; luego trabajo en parejas o tríos de 5 minutos] Los alumnos utilizan sus experiencias previas como base para determinar la semejanza de sus producciones con otros elementos de la vida diaria.		¿Los alumnos están trabajando en grupo? La Educadora observa las producciones de los alumnos en sus mesas, identifica aquellas que muestran diferentes estrategias y variedad de las soluciones para dibujar el recorrido.

Anticipación de errores/dificultades con las representaciones: No poder conectar correctamente las piezas del dominó ya que no encontraron la relación entre las piezas...El guiarse por los colores en clase anterior puede traer como consecuencia que una otras piezas que no sean topológicamente equivalentes en el juego.		
5. Compartir las ideas. Los alumnos arman y pegan el dominó en hojas anexas preparadas para tal efecto Argumentan sus propias construcciones del “camino mágico” indicando el por qué unieron de tal forma las piezas del dominó	La educadora muestra distintas producciones de los alumnos y validan aquellas que están correctas. g) El “camino mágico” que han construido, ¿les parece que está correcto?¿Por qué?	Los alumnos comunican sus resultados a través de las producciones en el papel. Los alumnos logran entender la relación entre las conexiones que se hacen entre una pieza a otra. 5mín.
Anticipación a las respuestas de los estudiantes: Determinan que el “camino mágico” se puede armar al fijarse en los invariantes topológicos entre una pieza y otra. Ej.: “puedo unir el “rayo” con la “flecha” porque hay una línea cerrada...” Determinan que las formas no ayudan mucho para conectar las piezas. Anticipación a las argumentaciones de los estudiantes: “No fijé en la forma, más bien en otras características”... “Me fijé en algunas porque en algo se parecen”... “Me fijé en el tipo de conexión”... “Me fijé en la figura que es cerrada”...		
6. Sintetizar las ideas. A) Sobre las relaciones (invariantes) que permiten armar en dominó. B) Sobre la comprensión para buscar otros tipos de relaciones que se pueden dar en las figuras.	El profesor propone preguntas para discutir respecto a: ¿En qué se fijaron para unir las piezas del dominó? ¿qué creen ustedes que les ayudó para unir las piezas del dominó?	Los alumnos comprenden que para armar el “camino mágico” se necesitaba poner atención en relaciones especiales. Los alumnos con- identifican estos invariantes como relaciones “especiales” para unir una pieza con otra. 9mín.

3.5 ENCUESTA ON LINE

Se envió una encuesta de 7 preguntas a cada una de las 5 estudiantes en formación que participaron en el GEC. La encuesta se envió posterior al cierre del trabajo con el GEC, en la cuarta semana de agosto de 2014.

La encuesta realizada a las estudiantes en formación contenía las siguientes preguntas:

- 1) ¿Qué aprendió de geometría topológica?
- 2) ¿Por qué implementaría situaciones de Geometría Topológica en el nivel inicial?
- 3) ¿Qué aprendió de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD)?
- 4) ¿Por qué diseñaría situaciones según la TSD?
- 5) ¿Qué aprendió de la metodología del Estudio de Clases?
- 6) ¿Por qué utilizaría la metodología del Estudio de Clases con sus colegas?
- 7) ¿Puede expresar su parecer respecto a la experiencia del Grupo de Estudio de Clases vivida el primer semestre de 2014?

Los resultados obtenidos de la encuesta on-line se detallan en el próximo capítulo.

CAPITULO 4

4. Resultados

La aplicación de la metodología Estudio de Clases logró alcances significativos, a modo general, en los estudiantes de la carrera de Educación Parvularia (5 alumnas) ya que se pudieron constatar los siguientes logros, luego de un trabajo de 4 meses para poder implementar la Geometría Topológica en el aula inicial:

- Intervenciones fundamentadas en la teoría, desde el constructo teórico (invariantes topológicos) hasta el constructo metodológico (Estudio de Clases), para ir en mejoras de la clase, utilizando referentes teóricos, psicológicos y didácticos frente a situaciones pedagógicas analizadas, que se reflejan en el análisis de las Clases 1 y 2 y sus correspondientes bitácoras.
- Aumento progresivo en el debate y la participación dentro del grupo Estudio de Clases, ya que tuvieron que lidiar con conceptos nuevos y del cómo integrar éstos tanto en situaciones didácticas como en el Plan de Clase, observables en bitácoras 4, 6 y 7 ya analizadas.
- Centrarse en los aspectos más relevantes respecto de las decisiones didácticas de la clase y sus efectos, concentrándose las mayores dificultades en ponerse de acuerdo en el diseño del Plan de Clase, observable en bitácoras 4 y 6 ya analizadas.
- Infieren, hipotetizan y formulan conjeturas con respecto de las problemáticas asociadas a una clase planificada utilizando principalmente referentes teóricos y didácticos de la disciplina, al poder realizar los análisis a-priori de cada Plan de Clase construido para hipotetizar las posibles repuestas de los párvulos, analizados en cada Plan de Clase de esta investigación.

- Establecen, coordinan, analizan y justifican secuencias didácticas de aprendizaje en sus propias planificaciones, utilizando el Plan de Clase como referente metodológico, observables en cada Plan de Clase construido y en bitácoras 4 y 6 ya analizadas.
- Analizan y justifican la utilización y pertinencia de material concreto para usarlos como referente en Teoría de las Situaciones Didácticas, observable en cada situación didáctica que se creó usando el dominó topológico como material concreto intencionado a través de una situación didáctica.

4.1 Resultados de la Clase 0 (Experimental)

En términos de la Geometría Topológica

La clase experimental, llamada así para esta investigación, sólo tenía el propósito de poder trabajar la geometría topológica con las estudiantes de educación parvularia participantes del grupo estudio de clase.

Las estudiantes en formación lograron comprender inicialmente los conceptos topológicos al generar la actividad de la clase experimental (Figura 36).

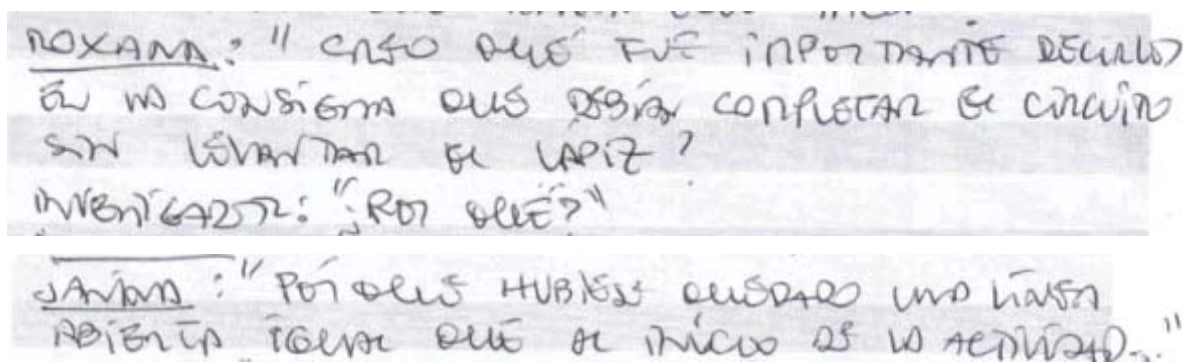


Figura 36: Incorporación de conceptos topológicos en estudiantes en formación. Transcripción Bitácora 5.

RCH cree que la consigna para la clase experimental era necesaria para que los párvulos pudieran entender la diferencia entre líneas abiertas y cerradas, por lo

que el primer invariante que aprendieron fue el *Tipo de lugar geométrico*, (Figura 37).

JAVIERA: "Sí... o son que a pesar que son
 distintos los circuitos como líneas cerradas
 se puede observar que eso no cambia en las
 reducciones de los parvulos.
 PABLO: "cómo se llama eso?
 MÓN: "como in... EHH... INVARIANTE ...
 caso..."
 JAVIERA: "sí... INVARIANTE porque no
 importa la forma de las reducciones de los
 parvulos, sigue siendo una línea cerrada.

Figura 38: Incorporación del invariante topológico en estudiantes de formación.
 Transcrito Bitácora 5.

En términos de la TSD

Las estudiantes en formación lograron comprender como funciona la TSD y que es necesario crear una situación didáctica para que los párvulos a través de esta puedan adquirir nuevos conocimientos, pero el desafío estaba puesto en las estudiantes en formación y determinar si eran capaces de crear una situación, lo que se logró (Figura 39).

INVESTIGADORA: "BIEN... LA IDEA ES CONSTRUIR
 ENTONCES LO DOMINO... MI PREGUNTA ES... ¿QUE
SITUACIÓN DIDÁCTICA INTRODUCIRÁ ESTE DOMINIO?
 SILVIA: "QUE LOS PAVILLOS ALDEN EN CAMINO POR
 UNA PARTE NO ENTRA PORQUE EN ~~TERRENO~~ TERRENO
 LO DOMINÓ..."
 ROXANA: "NO ES EL MISMO... ME GUSTA LO DEL
 CAMINO... PERO ES DIFÍCIL"...
 MARLON: "SE PUEDE PLANTAR COMO EN CAMINO
 PAVILLO, O SEA DEBE TENER PAVILLOS QUE ESTÁN
 OCULTOS..."
 SILVIA: "YA PUEDES SER EL CAMINO AS UNA RANCHA
 O EN CAMINO Y UNA RANCHA BORRÓ UNA PARTE
 DE EL... LOS PAVILLOS DEBERÍAN CONTINUAR..."
 ROXANA: "SÍ, ESTÁ BIEN..."

Figura 39: Situación didáctica creada por estudiantes en formación. Transcrito Bitácora 6.

En términos del Estudio de Clases

Podemos mencionar que las estudiantes en formación lograron comprender el funcionamiento del Estudio de Clases ya que participaron activamente en las sesiones involucradas para crear los productos involucrados como el Plan de Clases de la Clase Experimental. Estos productos, ya descritos y analizados en el apartado de los instrumentos de cada clase, se observa como las educadoras en formación lograron concretar las partes del Plan de Clase Experimental asociados a cada parte de la TSD.

4.2 Resultados de la Clase 1

En términos de la Geometría Topológica

La Clase 1, tiene su importancia porque es la clase cíclica o sea entra en el proceso del Estudio de Clases, se planifica, se lleva a cabo, se analiza, se mejora y se vuelve a aplicar. En este contexto las estudiantes en formación comienzan a elaborar la clase y determinan que contenido topológico deben abordar (Figura 40).

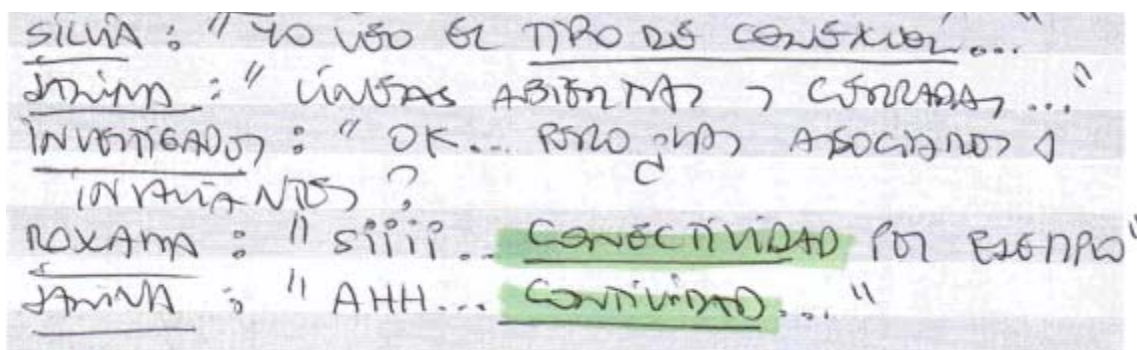


Figura 40: Invariantes topológicos en el dominó creado por las estudiantes en formación. Transcrito Bitácora 6.

En nuestro grupo de estudio se analizaron varias experiencias dentro de la bibliografía especializada y se pudo constatar que el juego en el aula era la mejor opción para introducir los conceptos de esta investigación y se tomaron las ideas de un dominó topológico propuesto por Vecino (2002), construyendo uno modificado de Garrido (2011), donde el alumno debe manipular el material concreto y considerar que la unión de las piezas interviene un invariante topológico.

Este dominó topológico, ya descrito y analizado anteriormente, da cuenta del trabajo de las estudiantes en formación y de como ellas son capaces de comprender los invariantes topológicos relacionados al unir cada pieza del mismo.

En términos de la TSD

Las estudiantes en formación lograron comprender como funciona la TSD ya analizados en la clase experimental y del cómo se apropiaron de los conceptos. La situación didáctica para la Clase 1, les resultó más cómoda al tener aprendizajes previos adquiridos por lo que la situación didáctica fluyó de manera más natural, concretizando la idea con el aporte de cada una (Figura 41).

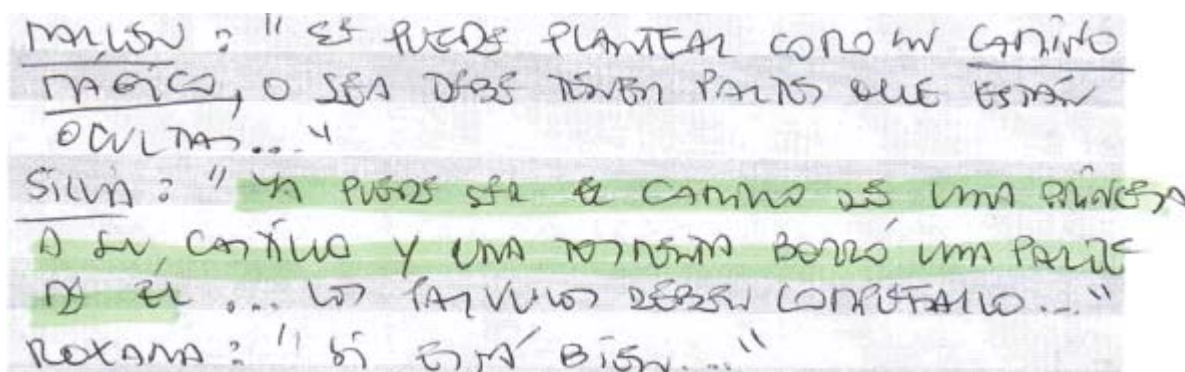


Figura 41: Estudiantes en formación determinan situación didáctica para clase 1. Transcrito Bitácora 6.

Esto implica que las estudiantes en formación a medida que se reunían en cada sesión del grupo Estudio de Clases, fueron afianzando sus conocimientos los que luego se concretizaron en el Plan de Clase.

En términos del Estudio de Clases

Podemos mencionar que las estudiantes en formación lograron comprender el funcionamiento del Estudio de Clases ya que participaron activamente en las sesiones involucradas para crear los productos involucrados como el Plan de Clases de la Clase Experimental. Estos productos, ya descritos y analizados en el apartado de los instrumentos de cada clase, se observa como las educadoras en formación lograron concretas las partes del Plan de Clase Experimental asociados a cada parte de la TSD.

4.3 Resultados de la Clase 2

En términos de la Geometría Topológica

La Clase 2, tiene su importancia porque es la clase mejorada. Acá se ven reflejados todos los aportes y mejoras a partir de los análisis que el grupo Estudio de Clases elaboró para incluirlos en esta clase, analizados anteriormente. Estas mejoras se ven reflejadas en el material concreto diseñado para la clase donde se determina construir un dominó topológico sin color y en él se invierten las figuras en cada pieza (Figura 42).

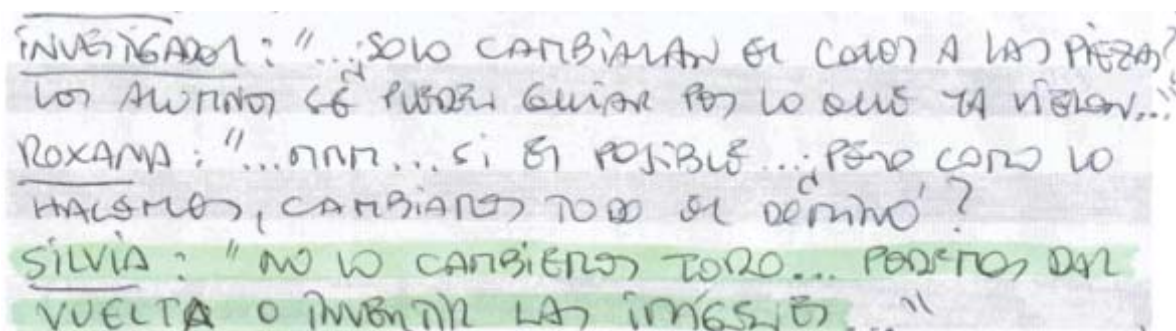


Figura 42: Mejora del dominó topológico propuesto por las estudiantes en formación. Transcrito Bitácora 10.

La mejora de la Clase 2 en términos topológicos está en que los párvulos no se sintieran inducidos por el color al momento de completar el dominó pero fueron las estudiantes en formación que determinaron estos cambios en base a los análisis a-priori de la actividad plasmados luego en el Plan de Clase.

En términos de la TSD

Las estudiantes en formación deciden utilizar la misma situación didáctica usada en Clase 1, pues ellas determinan que la situación cumple con el propósito de la teoría al provocar en los párvulos un desafío a solucionar (Figura 43)

ROXANA: "... VAMOS A USAR LA MISMA SITUACIÓN DIDÁCTICA?"
 SILVIA: "... YO CASO DES SI... NO SI SI SI DESCOMPO
 CANBIARLA..."

ROXANA: "... SI... YA TENGO LA EXPERIENCIA DE LO
 CLASE 1 Y EL DOMINIO EN COLOR AHORA ES PARTE DE
 LO QUE YA SABO..."

JANINA: "... POR ESO OCUPARÉ LA MISMA SITUACIÓN
 DIDÁCTICA..."

Figura 43: Estudiantes en formación determinan usar SD de clase 1. Transcrito Bitácora 10.

De lo anterior se desprende cómo las estudiantes en formación son capaces de determinar la importancia de la TSD para enseñar el contenido de la geometría topológica y probar si una situación didáctica sirve o no para introducir el contenido de clase en cuestión.

Estos avances quedaron plasmados en el Plan de Clase de la Clase 2 que ya fueron analizados anteriormente.

En términos del Estudio de Clases

Podemos mencionar que las estudiantes en formación lograron finalizar el proyecto del Estudio de Clases en el que participaron comprendiendo el desarrollo de esta metodología, entendiendo el funcionamiento y la estructura de la misma para construir todos los productos relacionados a ella (Figura 44).

JANINA: "... APOYAR MUCHO EL ESTUDIO DE CLASES Y COMPRENDER
 LA IMPORTANCIA Y EXPERIENCIA DE MIS PROPIAS COMPAÑERAS...
 UNO APOYANDO DEL OTRO Y ESO NO SE DA EN LOS COLEGIOS..."

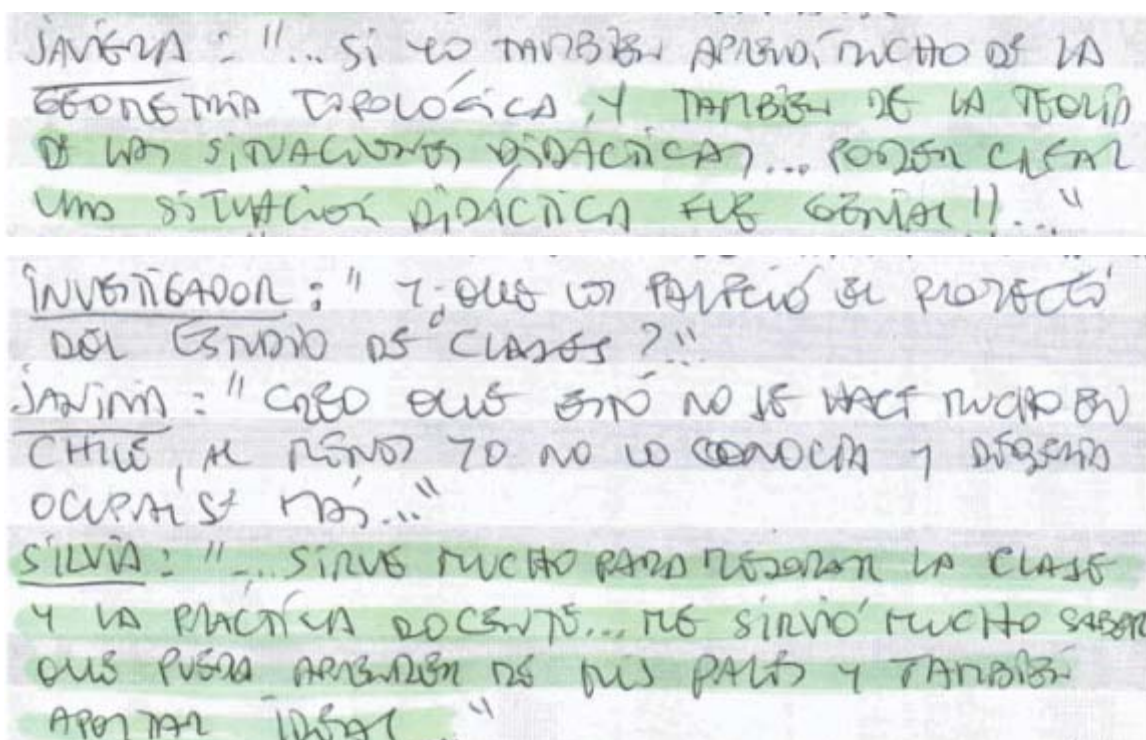


Figura 44: Aportes del Estudio de Clases en estudiantes de formación. Transcrito Bitácora 12.

El análisis final que se obtiene de ambas experiencias y las observaciones que se hacen en las reuniones de nuestro grupo Estudio de Clases, ya descritas y analizadas, se puede determinar que nuestras alumnas en formación tuvieron un gran avance en la aplicación y el análisis que nos proporcionó la Metodología del Estudio de Clases.

Las educadores en formación que participaron del proyecto se fueron dando cuenta de lo efectivo que puede ser estudiar las clases y del cómo se pueden mejorar las prácticas docentes usando los productos del Estudio de Clases como el Plan de Clases.

Las mejoras a las clases que se confeccionan en los grupos Estudio de Clases para llegar a tener una clase exitosa no sólo van en beneficio de los alumnos sino en gran medida de los docentes ya que estos se van enriqueciendo de un

vocabulario más amplio y conocen con mayor profundidad el objeto matemático con el que trabajan.

Las educadoras de párvulos en formación lograron adquirir de mejor forma los conceptos topológicos relacionados en este tipo de geometría y del cómo poder llevarlos al aula de nivel inicial, ya que al inicio del proyecto manifestaron que el contenido era un poco complejo para la edad de los niños, y además se evidenció dentro de las conversaciones y de sus experiencias en prácticas anteriores, que estos conceptos no los enseñaban las educadoras de párvulos a sus alumnos en clases.

4.4 Análisis de Encuesta On-Line post-trabajo

En este apartado del análisis de los resultados, se muestra la encuesta on-line que se hizo a las estudiantes en formación concluido este trabajo de investigación con el grupo Estudio de Clases, con el propósito de establecer los alcances en la presente investigación.

A continuación se analizará en base a las respuestas de las alumnas según encuesta aplicada.

1) ¿Qué aprendió de geometría topológica?

- RCH: *“Creo que dentro de los temas que más aprendí fue el concepto en sí, ya que uno va aprendiendo ciertos contenidos pero no sabía que se asociaban a esta geometría. Me pude dar cuenta de aquellos conceptos esenciales que enmarcan esta geometría como los "invariantes topológicos" o sea, todo aquello que no cambia a pesar de todas las transformaciones que puede tener una figura.”.*
- SR: *“Dentro de los conceptos más relevantes aprendí la diferencias de las geometrías topológicas, proyectivas y euclideas, pero lo más importante que los conceptos de geometría topológica son la base para que los párvulos*

puedan aprender otros conceptos de la geometría. Aprendí el concepto de "tipo de conexión entre los elementos" que fue muy interesante trabajar con los párvulos ya que este no se considera en los textos de estudios del nivel".

- JU: *"Creo que aprendí muchos términos que no conocía por ejemplo el cómo poder diferenciar la geometría topológica de la geometría euclídea. A pesar que fue un poco difícil para mí pude entender los tipos de relaciones que se dan en esta geometría que la encontré muy especial sobre todo el tipo de conexiones que se pueden dar entre las figuras que se les llamó "invariantes topológicos" "*

Se puede apreciar desde estas respuestas que las estudiantes en formación reconocen el concepto de Geometría Topológica. Las estudiantes manifiestan la idea de "invariante topológico", SR y JU afirman que esta geometría le permite distinguir los tipo de conexión observables entre las figuras geométricas. SR comenta el nulo trabajo de la geometría topológica en los textos escolares del nivel.

2) ¿Por qué implementaría situaciones de Geometría Topológica en el nivel inicial?

- RCH: *"Creo que son importantes ya que son las primeras nociones en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el alumno. Las actividades que se pueden diseñar son variadas y ayudan a generar ideas matemáticas desde la geometría"*
- SR: *"Como lo dije anteriormente, es importante enseñar la geometría topológica en este nivel porque los conceptos que deben aprender son la base para que los párvulos identifiquen más adelante las diferencias con la geometría proyectiva que es la que más trabajamos en este nivel"*
- JU: *"Creo que la implementaría porque son los primeros conceptos que el párvulo debe conocer como por ejemplo el concepto de "continuidad o*

discontinuidad" o "abierto o cerrado" y otros, que son los conceptos que van desarrollando el pensamiento lógico en los niños"

En estas respuestas podemos ver que las estudiantes dan la importancia de la implementación de la Geometría Topológica en el sentido de que consideran que los párvulos deben desarrollar el pensamiento lógico matemático a través de las ideas topológicas como base para adquirir luego relaciones entre las otras geometrías. JU considera la necesidad de crear actividades que enfrenten a los párvulos con algunos invariantes topológicos.

3) ¿Qué aprendió de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD)?

- RCH: *"Aprendí que hay varias fases para enseñar un contenido. Creo que tiene una estructura ordenada para poder enseñar un contenido. Dentro de lo didáctico creo que es una herramienta útil para que los alumnos realmente logren aprendizajes a través de una situación didáctica, haciendo al párvulo participe de su aprendizaje"*
- SR: *"No conocía esta teoría, pero me sirvió mucho para poder diseñar situaciones de aprendizaje donde el párvulo sea más autónomo en su trabajo con actividades más desafiantes para él. Creo que esta teoría aporta de mejor forma el desarrollo del pensamiento lógico matemático"*
- JU: *"Fue una teoría nueva para mí. Me gustó mucho los ejemplos que mostró cuando nos las enseñó. Pude ver cómo los párvulos pueden aprender significativamente un concepto a través del planteamiento de un problema que el párvulo debe resolver sin la ayuda de la educadora. También creo que es importante mencionar fue la forma de trabajar la teoría y planificarla de forma muy ordenada, paso a paso y considerando las posibles respuestas de los párvulos"*

Las estudiantes en formación consideran la Teoría de las Situaciones Didácticas como un constructo nuevo. Las respuestas dan cuenta que valoran el aprendizaje logrado a través de una situación didáctica, JU sostiene "aprender

significativamente un concepto a través del planteamiento de un problema que el párvulo debe resolver sin la ayuda de la educadora” y SR valora el “trabajo con actividades más desafiantes para él [párvulo]” que permite un trabajo autónomo del párvulo. Desde estas respuestas se puede evidenciar que las estudiantes en formación no consideran en sus comentarios las fases de validación del conocimiento en juego ni la institucionalización como rol de la educadora.

4) ¿Por qué diseñaría situaciones según la TSD?

- RCH: *“La usaría para que los párvulos tengan más herramientas para desarrollar su pensamiento lógico matemática y evitar que nosotras (las educadoras) le entreguen casi todo hecho a los párvulos”*
- SR: *“La usaría para enseñar los contenidos de RLM y C [Relaciones Lógico Matemático y Cuantificación] con el propósito de buscar que el párvulo vaya conectando de mejor forma sus aprendizajes previos con los nuevos aprendizajes que pretende al usar una buena situación didáctica con la intención de enseñar algo nuevo pero sin que nosotras (educadoras) intervengamos tanto en los aprendizajes de los niños/as”*
- JU: *“Creo que es difícil diseñar situaciones didácticas para este nivel, pero lo logramos al trabajar en equipo ya que tuvimos muchas ideas y creo que elegimos la mejor para llevarla al aula, aun así pienso que es importante trabajar con esta teoría ya que involucra mucho más el trabajo autónomo del párvulo”*

Las estudiantes en formación, coinciden que es importante diseñar situaciones según la TSD ya que permite al párvulo un trabajo autónomo pero al mismo tiempo un trabajo donde al alumno va construyendo el aprendizaje en la medida que se conecta con los aprendizajes previos para alcanzar un aprendizaje nuevo y de esta forma desarrollar el pensamiento lógico matemático cuando el alumno enfrenta este tipo de situaciones.

5) ¿Qué aprendió de la metodología del Estudio de Clases?

- RCH: *“Me pareció muy interesante este tipo de metodología porque en cierta forma uno examina cómo lo está haciendo frente a los párvulos o en cierto sentido cómo lo haría cuando está diseñando una clase. Creo que la conversación que se generó en las reuniones de grupo que tuvimos fueron muy enriquecedoras porque todas fueron capaces de ir aportando en pos de una mejora”*
- SR: *“Fue interesante conocer la metodología del Estudio de Clases porque tiene como finalidad que nos apoyemos como docentes para mejorar nuestro trabajo en el aula, al analizar nuestras clases y mejorar aquello que es perfectible en pos de mejores enseñanzas para nuestros párvulos. Me sentí muy bien al aportar con mis compañeras en este grupo porque cada una fue dando sus ideas desde las experiencias que hemos tenido en nuestras prácticas y todas muy distintas pero logramos consensuar en muchas ideas”*
- JU: *“Aprendí lo importante de la colaboración entre pares y cómo poder trabajar en equipo lo que no sucede en los colegios. Me sirvió mucho para mi trabajo personal y de mi práctica pedagógica porque uno va fortaleciendo sus aprendizajes y esforzarse por hacerlo cada día mejor en favor de los aprendizajes de los niños que es lo fundamental”*

En estas respuestas podemos observar que las estudiantes en formación declaran que la metodología del Estudio de Clases es enriquecedora al momento de llevar un contenido al aula ya que implica varios aspectos como la observación de clases, el análisis de ésta y cómo perfeccionar lo que se hizo para mejorar las prácticas pedagógicas en el aula. Valoran la colaboración que debe existir entre los pares para aportar en ideas y experiencias con el fin de buscar mejores clases en beneficio de los alumnos.

6) ¿Por qué utilizaría la metodología del Estudio de Clases con sus colegas?

- RCH: *“Como lo dije anteriormente, creo que el aporte de otros colegas es muy importante para poder generar buenas clases por medio de los aportes de otros y de las experiencias que han tenido. Eso enriquece y fortalece el trabajo y uno tiene más seguridad al momento de enseñar”*
- SR: *“La utilizaría para mejorar lo que hacemos en aula. Cuando las críticas son constructivas se pueden tomar diversos puntos de vista y mejorar lo que hacemos. A veces creemos que lo estamos haciendo muy bien, pero en realidad siempre hay detalles que se son necesario modificar en beneficio de las enseñanzas que entregamos día a día en el aula”*
- JU: *“La utilizaría para mejorar las prácticas pedagógicas entre mis pares ya que es interesante cuando uno trabaja con esta teoría (TSD) poder recibir el aporte desde otras miradas o perspectiva que a veces uno no considera, fortaleciendo y mejorando la propuesta que uno quiere llevar al aula”*

Las estudiantes en formación consideran utilizar la metodología del Estudio de Clases para mejorar sus prácticas pedagógicas y fortalecer las metodologías de enseñanza de los contenidos que llevan al aula, con el fin de buscar buenas clases que se puedan replicar.

7) ¿Puede expresar su parecer respecto a la experiencia del Grupo de Estudio de Clases vivida el primer semestre de 2014?

- RCH: *“Mi experiencia fue muy enriquecedora, ya que aprendí mucho de todo este tema de la geometría topológica, que personalmente, estaba débil en los conceptos y a medida que fue pasando el tiempo y las experiencias que tuvimos en el aula, me permitió entender que este trabajo no se hace de forma regular en Chile y sería de gran utilidad si se aplicara más en los colegios”*
- SR: *“Mi experiencia fue muy enriquecedora al conocer y trabajar en la metodología del estudio de Clases ya que me permitió conocer más a mis compañeras, sus vivencias y experiencias que han tenido en el aula, y que,*

con el aporte de cada una, mejorar lo que hacemos. Deberíamos trabajar esta metodología en los colegios, creo que no se trabaja mucho y es de gran importancia”

- JU: *“Me sirvió para aprender el trabajo colaborativo con mis compañeras, poder observar clases y al mismo tiempo cómo se pueden mejorar cuando se analizan desde un punto de vista constructivo con al fin de apoyar la práctica pedagógica y mejorar las metodologías que se usan en el aula. El propósito final apunta a ser mejores docentes”*

En esta pregunta de reflexión, las respuestas de las estudiantes en formación muestran que valoran el trabajo hecho con la TSD como teoría y el Estudio de Clases como metodología. Además, reconocen el valor de trabajar en grupo y colaborativamente, lo que les permitió ampliar su visión como futuras educadoras de párvulos y profesionales de la educación. Ellas declaran como una herramienta eficaz la observación de clases (estudiante JU); la mejora de la clase a través de sus experiencias compartidas (estudiante SR); y la profundización de los conceptos que deben enseñar, ya que la estudiante RCH afirma “aprendí mucho de todo este tema de la geometría topológica, que personalmente, estaba débil”.

CAPÍTULO 5

5. Conclusiones

Este trabajo aborda que el actual currículo no señala claros lineamientos en torno al tratamiento de la geometría, y se enfoca en cómo desarrollar competencias profesionales respecto a la geometría en estudiantes en formación de Educación Parvularia. Específicamente, se constata que en las Bases Curriculares y las mallas de formación de Educación de Párvulos, falta explicitar los contenidos de la geometría topológica y de aquellos invariantes asociados a la misma.

Varias investigaciones relacionadas con la segunda hipótesis “de la primacía topológica” planteada por Piaget (1967, citado en Camargo, 2011) muestran resultados no concluyentes. Este estudio se ha inspirado en esta segunda hipótesis con el fin de contribuir a la Didáctica de la Geometría en los primeros años, y llevarla al aula inicial a través de la formación de Educadoras de Párvulos, en cuanto a la organización progresiva de ideas geométricas del sujeto que siguen un orden más lógico que histórico.

A lo largo de los años se han hecho mejoras en cuanto a la inclusión de contenidos matemáticos y geométricos en nivel inicial en los programas del Ministerio de Educación, sin embargo las orientaciones del tratamiento de los mismos son escasos y la implementación de la geometría se reduce sólo a la proyectiva y euclídea.

Lo anterior nos permite señalar que en cuanto al objetivo general propuesto al inicio del proyecto “*Diseñar, implementar y poner a prueba una situación de aprendizaje de geometría topológica basada en la Teoría de las Situaciones Didácticas con estudiantes de Educación Parvularia a través del Estudio de Clases*”, se cumplió en términos generales con un trabajo serio y responsable de

parte de las estudiantes pertenecientes a una universidad privada de la zona, quienes produjeron, diseñaron e implementaron una situación de aprendizaje en el aula de educación inicial de geometría topológica, en un grupo de Estudio de Clases conformado por estudiantes en formación de Educación Parvularia.

Además, en este estudio, se ha esbozado brevemente las diferencias de la geometría topológica, proyectiva y euclídea y aquellos invariantes asociados a las mismas, atendiendo particularmente la geometría topológica por el escaso tratamiento que hacen los planes y programas ya analizados y del cómo esta falta de conocimientos puede determinar o no la adquisición de mejores conceptos proyectivos y euclídeos.

Asimismo, este estudio utiliza la metodología del Estudio de Clases y evidencia cómo esta contribuye al desarrollo de las competencias en geometría topológica de las estudiantes en formación. En este sentido podemos mencionar que nuestros objetivos específicos relacionados al Estudio de Clases se cumplieron, ya que las estudiantes en formación construyeron un Plan de Clase, diseñaron un material concreto para los párvulos, implementaron las clases producto del Plan de Clases, analizaron, y reflexionaron a partir de las clases para mejorarlas en el aula de nivel inicial, por lo tanto a la pregunta de investigación ¿el Estudio de Clases permite a las estudiantes en formación crear, implementar y mejorar una Situación Didáctica de geometría topológica?, por lo expuesto, las evidencias de la experiencia dan muestra de ello.

La metodología resultó ser favorable para que las estudiantes en formación pudieran adquirir en forma significativa las diferencias entre las tres geometrías descritas en este trabajo, y en particular, la geometría topológica.

Asimismo el Estudio de Clases permitió a las estudiantes generar algunos productos como el Plan de Clases, que proveyó una herramienta didáctica con la cual pudieron intervenir en el aula de nivel inicial y promover el aprendizaje de

la geometría topológica. En este sentido declaramos que el Plan de Clase es suficiente para abarcar los aspectos más importantes de la TSD que quedaron plasmados en cada Plan de Clase que se generó en este proyecto.

Se pudo constatar que a medida que el Grupo Estudio de Clases participaba del proyecto, de la creación de los Planes de Clases, las reuniones metodológicas para analizar las clases y todo lo relacionado con los productos de esta investigación, las estudiantes en formación fueron adquiriendo conocimientos relacionados con la geometría topológica, que se evidenció con la propuesta de Plan de Clase y el uso apropiado del lenguaje asociado a esta geometría. Estos avances se reflejan en algunas bitácoras presentadas en esta investigación como muestra de algunas conversaciones sostenidas en las reuniones del grupo.

Esta investigación se sustenta en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau y las estudiantes en formación tuvieron que conocer esta teoría, sus fundamentos y conceptos más relevantes para poder generar las clases y las situaciones apropiadas para introducir la geometría topológica en el aula inicial, cuestión que rindió sus frutos ya que elaboraron sin intervención del investigador una situación para la clase experimental, descrita en los Resultados de esta investigación y una situación didáctica para las clases de este Estudio de Clases.

Por último, los objetivos propuestos en esta investigación fueron abarcados, considerando que a pesar de los escasos contenidos de la geometría topológica y la poca claridad de los mismos en los planes y programas del nivel de Educación Parvularia y la falta de experiencia con estos contenidos por las estudiantes, éstos fueron considerados por las estudiantes en formación como un desafío, primero para ellas mismas al aprender este nuevo saber y también al trasponer la geometría topológica en su propuesta de enseñanza.

Consideramos que la metodología del Estudio de Clases es una gran herramienta para que los docentes perfeccionen su quehacer didáctico, ya que en la presente investigación se han presentado algunas situaciones desarrolladas en la TSD y diseñadas bajo una hipótesis de aprendizaje cuyo objetivo principal estaba puesto en el aprendizaje de la Geometría Topológica en el Grupo Estudio de Clases conformado por estudiantes en formación inicial del nivel.

A pesar que la mirada de nuestra investigación no estaba puesta en el aprendizaje de los alumnos de nivel inicial, se pudo observar cómo el trabajo organizado, estructurado y hecho para buscar una clase exitosa, permitió que los párvulos se sintieran motivados y desafiados a buscar la solución al problema planteado, buscando y validando entre ellos mismos sus propias producciones, lo que es un valor agregado para este estudio y que abre una puerta para otras investigaciones.

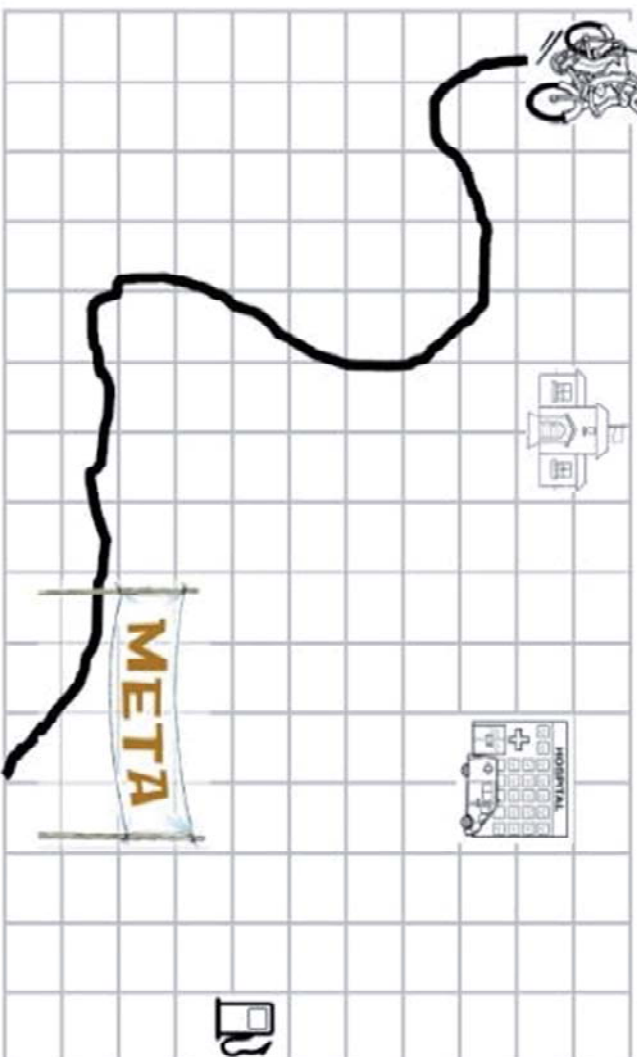
Desde la revisión de literatura realizada, se plantea la necesidad de futuras investigaciones que analicen la hipótesis propuesta por Piaget, en cuanto a la progresión de la adquisición de las relaciones topológicas en los párvulos.

Referencias Bibliográficas

- Brousseau, G. (2007). *Iniciación el estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas*, Buenos Aires, Argentina: Libros del Zoral.
- Castro, J. (2004). El desarrollo de la noción de espacio en el niño de Educación Inicial. *Acción Pedagógica*, 13, 162-170.
- Camargo, L. (2011). El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría. *Reflexiones*, 60, 41-60.
- Chamorro, C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Pearson.
- Frontera, M. (1992). *Adquisición de los conceptos matemáticos básicos. Una perspectiva cognitiva*. Universidad Complutense de Madrid.
- Gabrielli, P. (2013). El espacio y las formas geométricas. Recuperado desde http://didactica-y-matematica.idoneos.com/index.php/Capacitaci%C3%B6n_Docente/La_geometr%C3%ADa_y_los_ni%C3%B1os
- García, M. (2011). *Tareas que promueven conexiones entre los procedimientos y los conceptos matemáticos*. VI Foro de Investigación Educativa. México.
- García, M. y Benítez, A. (2011). Desempeño de los estudiantes en tareas matemáticas que hacen uso de diferentes representaciones. Clame. México.**
- Garrido, R. (2011). Del aula universitaria al aula infantil: Una experiencia de enseñanza con dominós. *Padres y Maestros*, 34, 27-30.
- Hernández y Soriano. (1999). *Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Isoda, M. (2011). El estudio de clases: enfoques sobre la resolución de problemas en la enseñanza de matemáticas en la experiencia japonesa. En Campos, J., Montecinos, C. y González, A. (Eds.). *Mejoramiento Escolar en acción*. Valparaíso: Salesianos Impresores S.A.
- Isoda, M., Arcavi, A. y Mena, A. (2007). *El Estudio de Clases Japonés en matemáticas. Su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.

- Isoda, M., Olfos R. (2009). *El Enfoque de Resolución de Problemas: En la Enseñanza de la Matemática*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Kanamaru, M. (2005). *La Historia del Desarrollo de la Educación en Japón*. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).
- Olfos, R., Estrella, S., & Morales, S. (2014). Open lessons impact statistics teaching teachers' beliefs. En K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014), Flagstaff, Arizona, USA*. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Piaget, J. (1976). *La construcción de lo real en el niño*. Buenos Aires: Ed. Nueva Visión.
- Rodés, A., (2011). *La Topología I*. Recuperado de: http://www.unizar.es/ttm/2013-14/TOPOLOGIA_I_2014.pdf
- Ruiz Higuera, L. (2011). *La actividad lógica en la Escuela Infantil*. En Chamorro, C. (Ed.) *Didáctica de las Matemáticas en Infantil*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Ruiz, L., García, F., Lendínez, E. (2013). *La actividad de modelización en el ámbito de las relaciones espaciales en la Educación Infantil*. Edma 0-6, 2, 95-118.
- Saunders, R., Bingham~Newman, A.M. (2000). *Perspectivas piagetianas en la educación infantil*. Madrid: Morata.
- Vecino, F. (2005). *El espacio como modelo teórico para el desarrollo de las geometrías. Situaciones de introducción a las mismas*, en Chamorro, C., *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Pearson
- Villarreal y Sgreccia (2011). *Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria*. *Números*, 78, 73-94.

ANEXOS



1

Observa con atención la imagen y realiza lo que se pide:

- Recorre el camino que está marcado en el mapa de Pedro hasta la meta.
- Debemos volver al inicio (partida) pero no podemos volver por el mismo camino. Desde el punto de llegada debes

2

Observa con atención las imágenes:
¿qué figura se parece al círculo que creaste?



Observa con atención las imágenes:
¿qué figura se parece al círculo que creaste?



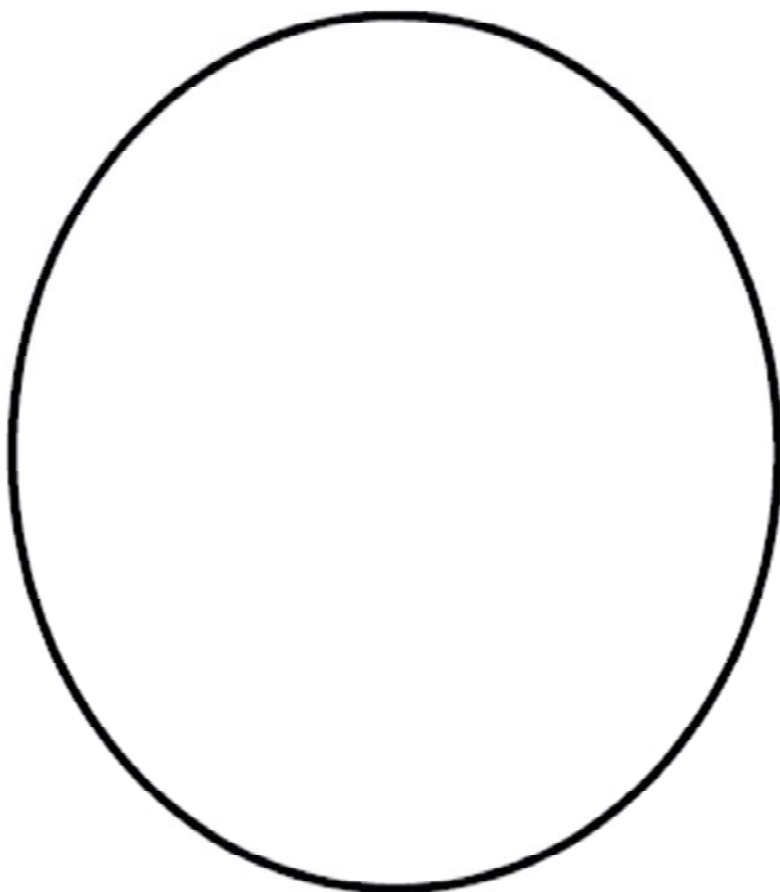
4

Observa con atención las imágenes:
¿qué figura se parece al círculo que creaste?



5

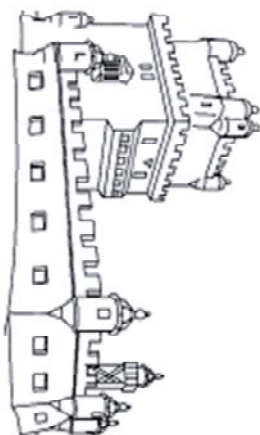
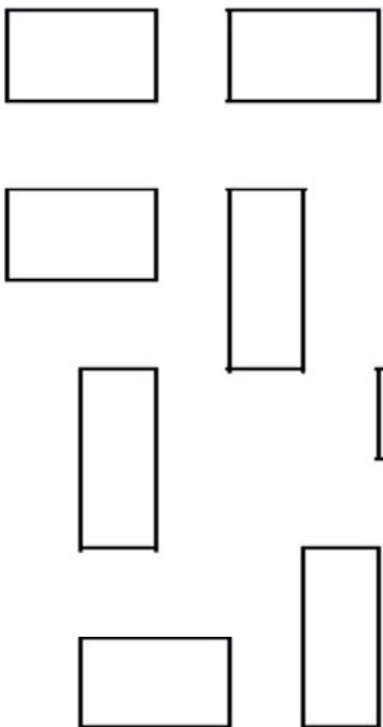
Observa con atención las imágenes:
¿qué figura se parece al círculo que creaste?



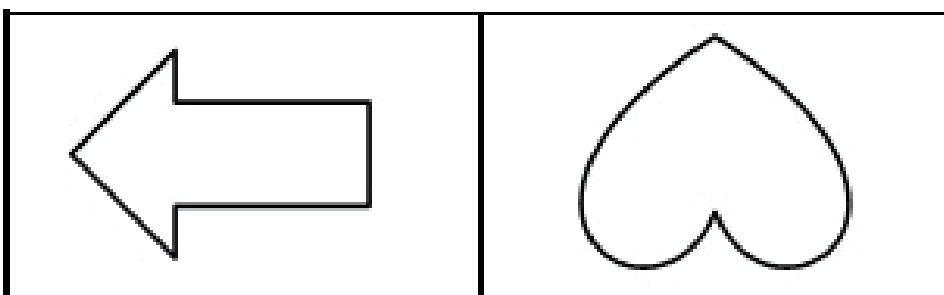
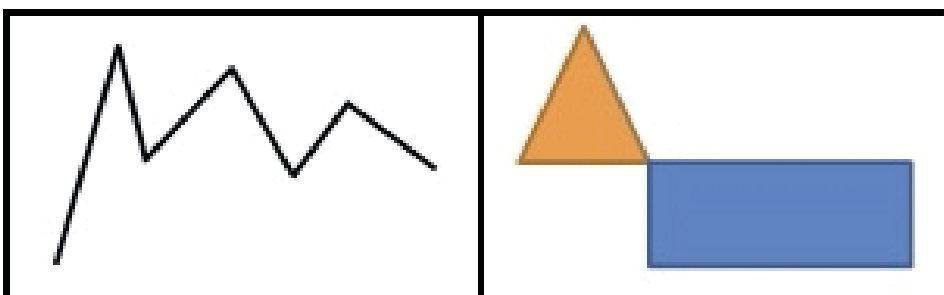
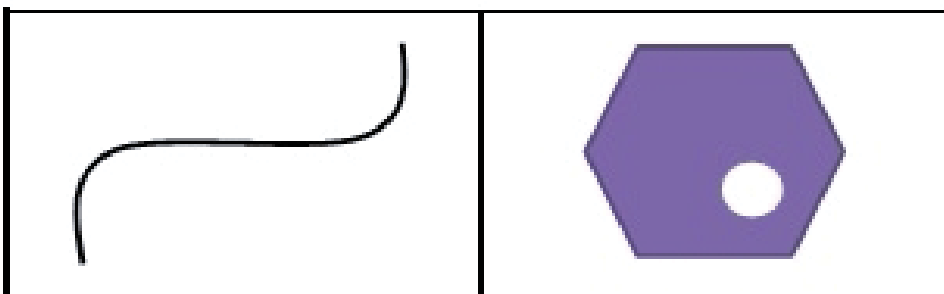
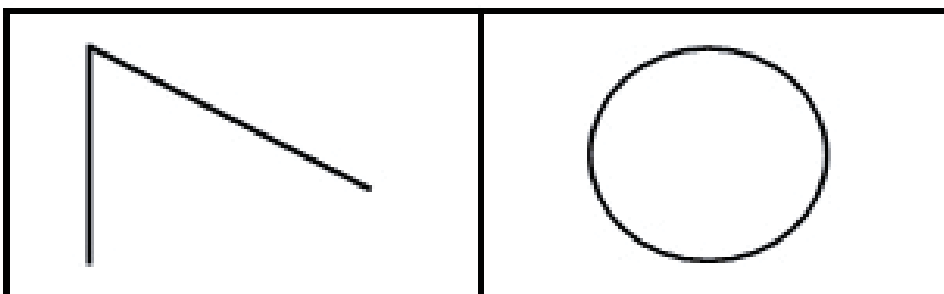
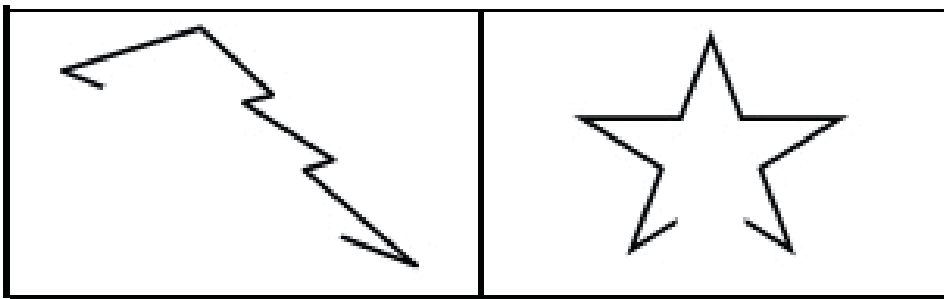


Observa con atención las imágenes:

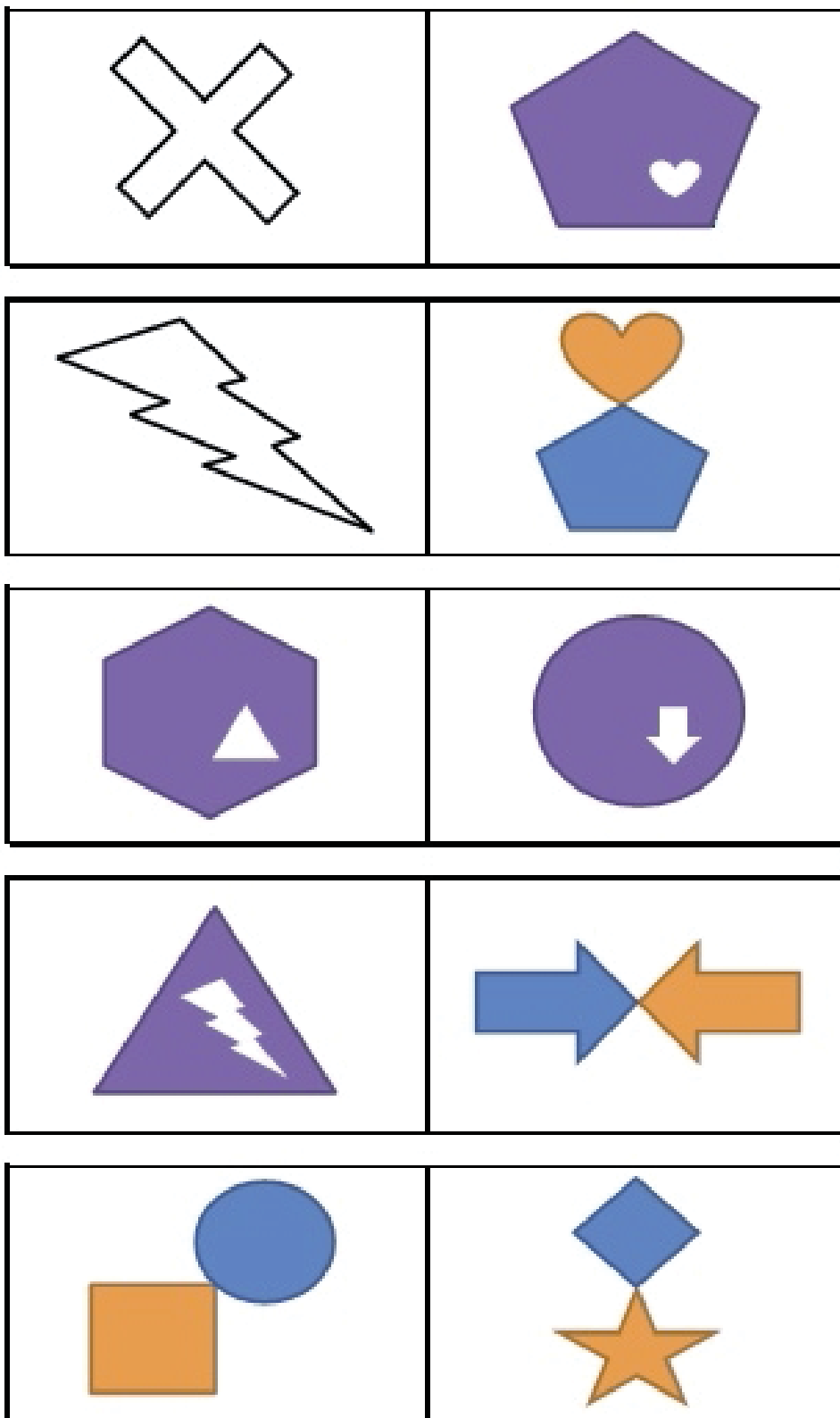
- La princesa Sofía necesita llegar al castillo, pero un temporal ha borrado su "camino mágico".
- Ayuda a armar el "camino mágico" de la princesa Sofía con las imágenes que te entregará tu educadora.
- Debes encontrar el camino uniendo las fichas con aquellas que tienen una relación en común.



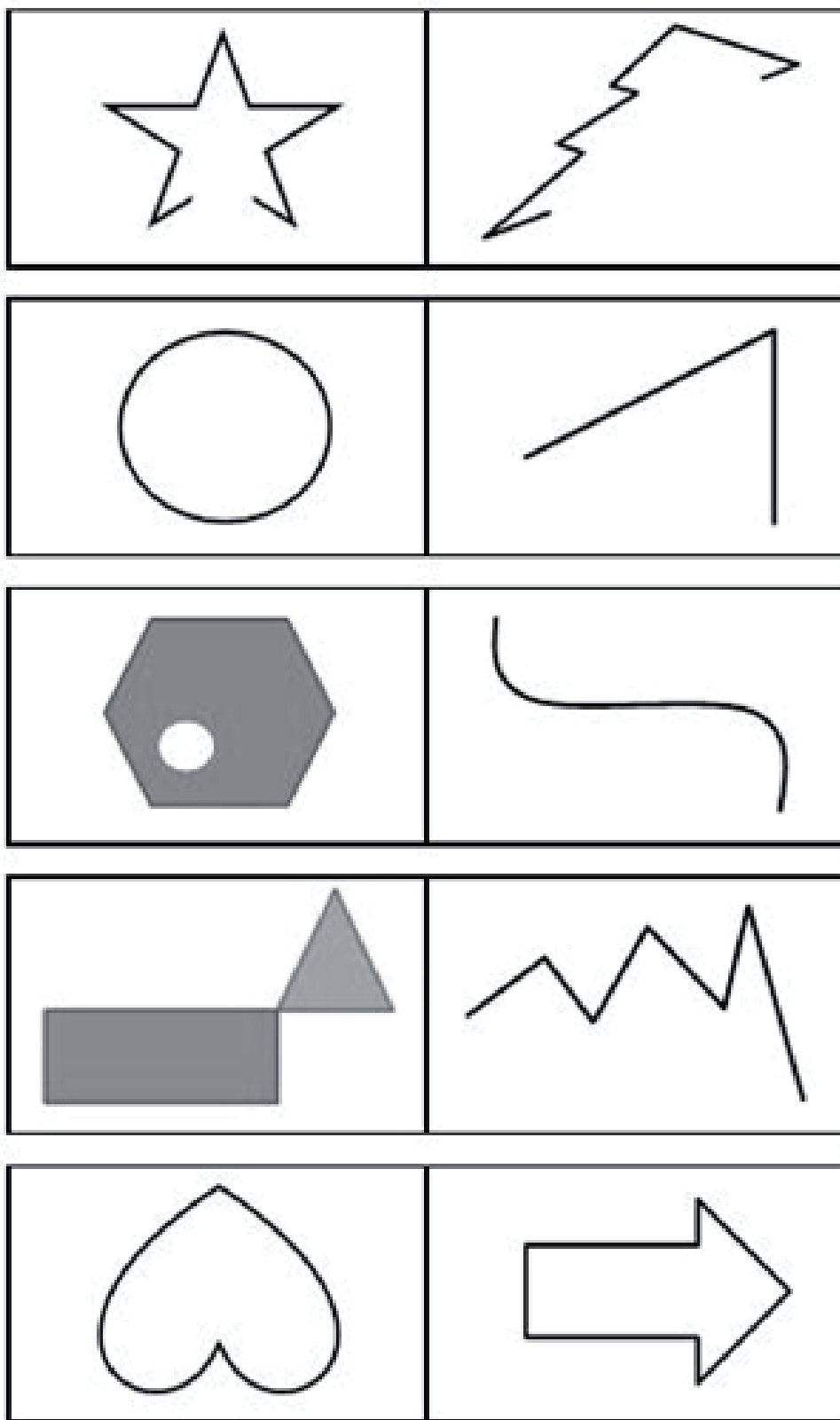
DOMINÓ TOPOLÓGICO - MATERIAL DE APOYO RECORTABLE - CLASE 1



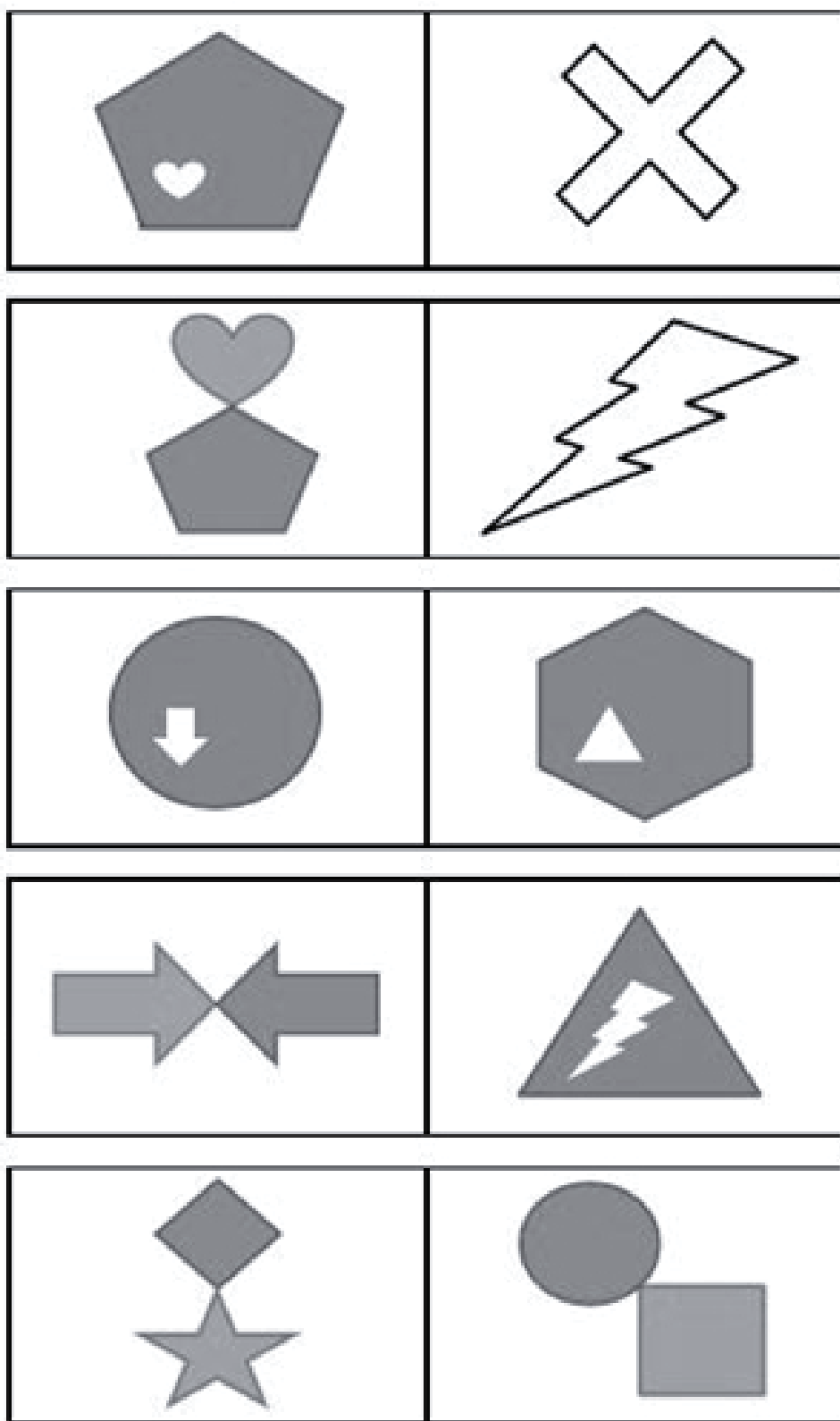
DOMINÓ TOPOLÓGICO - MATERIAL DE APOYO RECORTABLE - CLASE 1



DOMINÓ TOPOLÓGICO - MATERIAL DE APOYO RECORTABLE - CLASE 2



DOMINÓ TOPOLÓGICO - MATERIAL DE APOYO RECORTABLE - CLASE 2



BITACORA N° 1

BITÁCORA DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASE

1. INFORMACIÓN

BITÁCORA N° :	1
TEMA REUNIÓN:	CONFORMACIÓN GRUPO ESTUDIO DE CLASE
FECHA :	18 - marzo - 2014

2. CONTEXTO:

Siendo las 16³⁰ hrs. se han citado a las siguientes alumnas, estudiantes de último año de la carrera de educación parvularia: Roxana Chacon, Janina Uribe, Nancy Puello, Silvia Rivas y Janina Rivas quienes forman el Area "Acta de Conformación del Grupo Estudio de Clase".

Se comienza la reunión exponiéndoles a las alumnas el propósito del proyecto y de la participación a trabajar en el estudio de clase.

SILVIA: "¿Qué es un estudio de clase?" Se le responde en base a PPT preparado para la ocasión.

Después se les explica que el proyecto consiste en poder llegar al aula infantil, donde ellas, practican su práctica, la geografía topológica.

Se les pregunta si conocen de qué se trata?

SILVIA: "NO LO SÉ"

ROXANA: "NO LO CONOZCO"

DARLÉN, JAVIERA: "TANPOCO LO CONOCEMOS"...

SE LES EXPLICA A CUALS DAS COS DE QUE SE TRATA, COMO SE SIGUE CON LA REUNIÓN Y EL PPT Y SE HACE UN ANÁLISIS DE LAS BASES CURRICULARES Y PLANES Y PROGRAMAS PARA VER LAS ACTIVIDADES ASOCIADAS AL NUEVO "RELACIONES LÓGICO MATEMÁTICO Y CUANTIFICADOS".

ROXANA: "NO ENTENDI, QUE SE RELACIONA CON LA GEOMETRÍA A LO QUE ESTÁN ASOCIADOS?"

DARLÉN: "NO TANPOCO" Y ASÍ CADA UNA DE

LAS PUNTAS... SE LES INDICA QUE NO SE PREOCUPEN

POR AHORA PORQUE SE LES ENTREGARÁ UNA LECTURA...

SE SIGUE CON LA REUNIÓN Y SE LES HABLA DE PIAGET Y DE LOS TRES TIPOS DE GEOMETRÍA QUE SE VIVEN EN RAÍCES DE SU TEORÍA Y SE LES EXPLICAN LOS TÉRMINOS A LOS QUE SE LES ASOCIA.

ELLOS PUEDEN AJUSTAR ALGUNAS TAREAS QUE HACER CON LOS NIÑOS EN CLASES A ESTAS GEOMETRÍAS... SILVIA "SÍ... CUANDO SEEN MUCHA SÍ ESTA MARCHA, ABajo, ITALIANOS, PASETA... EN LA PRÁCTICA..."

DARLÉN: "¿Y LOS CONCEPTOS ADENTRO, AFUERA, SE PUEDEN CLASIFICAR EN ALGUNA GEOMETRÍA?"... BUENO, DESDE TODAS LAS CONVERSIÓN SE LES PIDE A LOS ALUMNOS QUE LEAN LOS CAPÍTULOS, ESPECIALMENTE CAPÍTULO 9 DE LIBRO "DISEÑO DE LOS MATEMÁTICOS" DE CHANDLER

BITÁCORA DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASE

1. INFORMACIÓN

BITÁCORA N°:	3
TEMA REUNIÓN:	IMPLEMENTACIÓN DE CLASE EXPERIMENTAL
FECHA:	

2. CONTEXTO:

El propósito de esta reunión es que los ~~participantes~~ estudiantes de la formación puedan integrar algunos conceptos básicos de la geometría topológica. Los ~~participantes~~ ya conocen estos invariantes en el nivel anterior y la idea es poder incorporar estos conceptos en la práctica de la clase grupal. Se les pide que antes de la clase.

Flaviana: "...¿Necesario que integren estos conceptos de a poco pero que un día los aprendan..."

Jamila: "...Pero cómo lo hacen? ¿Se va diseñando indicando cuáles son sus características y ya?"

Investigador: "...Después hacemos a mano es una situación efectiva..."

Sélio: "...O como una situación de aprendizaje?..."

Investigador: "...Algo parecido..."

Jamila: "...Porque en matemáticas hay con diferentes lenguajes... vamos a pensar en ahí... Asíntota-completa?"

Tatiana: "...Pero eso es muy fuerte... Bueno que hacen que los niños también y quizás un poco..."

Jamila: "...Y si les diseñamos una actividad donde vayan construyendo diferentes lenguajes para reconstruir?"

LORENA: "...Siii... PODRÍAN HACER QUE HACER UN LÍNEA DESDE
UN PUNTO DE PARTIDA A UN PUNTO DE LLEGADA..."

JAVIERA: "... PERO WÉGO LE PREGUNTAMOS QUE TIPO DE LÍNEA
ES?!"

JAVIERA: "... PERO COMO HACERLO PARA QUE PUEDAN VER LA
DIFERENCIA CON OTRO TIPO DE LÍNEA O CUALQUIER POR LO
MÍNIMO ASIENTO Y CONADO..."

LORENA: "... YA SE... SE PUEDE HACER LA ACTIVIDAD DONDE
COMIENZAN EN CUALQUIER PUNTO DE LLEGADA A UN
PUNTO DE INICIO, PERO QUE NO SE VUELVAN POR DONDE MIERO
Y SIGAN ASÍ PARA LLEGAR AL PUNTO DE INICIO..."

SILVIA: "... SI SÚPER... AHORA COMO LO HACERON PARA
EL EJERCICIO..."

INVESTIGADOR: "... ME GUSTARÍA VER... LA OTRA SEMANA
VAMOS A VER DE QUE TRATA LA RESERVA DE LAS
SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA INSERTARLO A LA..."

LOS AUTORES TRABAJAN EN LA PLANIFICACIÓN DE LA
CLASE, COMPUSTANDO LOS OBJETIVOS DE LA SITUACIÓN
Y ASIGNÁNDOLES COMO LO NOTARÁN ELLOS.

SE LE SOLICITA QUE PUEDE IDENTIFICAR A QUE
INSTRUMENTO DIDÁCTICO ESTÁ ASOCIADA LA ACTIVIDAD
CASERA:

MILLEN: "... A OMBRER BUNA LOS EJERCICIOS? POR QUE
SEGURO SEGURO LAS RUTINAS Y LOS INSTRUMENTOS..."

JAVIERA: "... CASO QUE SE APARECE MÁS CONOCER LÍNEAS
CONTINUAS Y LÍNEAS NO CONTINUAS... O SEA
CONTINUIDAD?!"

JAVIERA: "... SI CONTINUIDAD..."

BITÁCORA DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASE

1. INFORMACIÓN

BITÁCORA N°:	4
TEMA REUNIÓN:	CONOCER TEORÍA TSD Y PLAN DE CLASE
FECHA:	

2. CONTEXTO:

Esta reunión tiene el propósito de que los estudiantes en formación puedan comprender algunos conceptos básicos de la TSD para poder luego pasar a la parte planificada en reunión anterior. Se les presenta PPT con la teoría, se muestran ejemplos y se analizan ~~los~~ ejemplos en una inicial propuestos en cuiz trascursos.

~~Por~~ Por tanto a ello las alumnas intentar crear una TSD para la situación de aprovechable.
Janiina: "... entonces ellos proponen un problema para que los alumnos puedan resolver y llegar a una solución?"

Lozano: "... eso bueno"

Janiina: "... entonces a la actividad anterior de ellos crear la situación adecuada? - Eso?... para para que los alumnos también..."

Malu: "sí... así es... entonces resalta crear con un cubito y unas pajas para que tengan lo que necesitan..."

Roxana: "... Haceron que comparten entonces el cálculo de la cicuta que está en una red y vega devolvieron por oro carina, tan

como en la competencia..."

JANINA: "...claro, y en la visita del país por
cientos países como Kinka, Bonerri y otros..."

ROXANA: "...sí buena idea... Es el segundo
orden dentro del tipo de estructura
y lo hacemos como en la mapa..."

JANINA: "...sí... buena idea... después manejan
lo del trabajo dentro?"

INVENTAR: "...sí lo vamos a manejar pero
lo hacemos en la plan de clase..."

Se le presenta la estructura del PLAN DE
CLASE y su origen. Se le habla de su
uso de la producción del ESTUDIO DE CLASE
como metodología y se usa para organizar
la visita en función de un contenido de clase
con un PLAN DE CLASE estructurado

Los alumnos comienzan a organizar la clase
ya hecha y trabaja en la situación
didáctica a la clase.

Trata: Realizar seguir más el
plan de clase armado

BITÁCORA DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASE

1. INFORMACIÓN

BITÁCORA N°:	5
TEMA REUNIÓN:	Arranjo de intervención CLAS EXPERIMENTAL
FECHA:	

2. CONTEXTO:

La reunión tiene el propósito de organizar la CLAS que se hizo con los alumnos que la van a hacer EXPERIMENTAL donde sólo tiene como propósito conocer el proceso de trabajo del estudio de caso, el PLAN DE CLASE y la TSD en funcionamiento.

INVESTIGADORA: ¿qué les pareció la CLAS?

SILVIA: "...ME PARECIÓ QUE LOS VIMOS ENTENDIENDO
MUY BIEN LO QUE TENÍAN QUE HACER."

ROXANA: "CASO QUE FUE IMPORTANTE DECIDIR
EN NO CONSIGNAR QUE DEBÍA COMPLETAR EL CIRCUITO
SIN LEVANTAR EL LAPIZ?"

INVESTIGADORA: "POR QUÉ?"

JAVIER: "PORQUE DESPUES NO SE HUBIERA
CUMPLIDO EL OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD..."

INVESTIGADORA: "POR QUE CASI EN..."

JAVIER: "PORQUE DESPUES QUEDAR UNA LINEA
ABIERTA IGUAL QUE AL INICIO DE LA ACTIVIDAD..."

ROXANA: "CASO QUE FUE IMPORTANTE WEGO HACER
LAS PREGUNTAS DESPUES."

MARILYN: "¿CÓMO?"

ROXANA: "RECONOCIENDO LAS PREGUNTAS Y QUE LOS
ALUMNOS RECONOCIERAN LA SECUENCIA DE SUS

PRODUCIENDO CON UNA LÁMINA... TODOS ELLOS DISEÑAN QUE SE PASEN AL CÍRCULO...

INVESTIGADOR: "CIRCUNFERENCIA II"

ROXANA: "SÍ, VENÍ... CIRCUNFERENCIA"

INVESTIGADOR: "¿ENTONCES CUAL ES EL OBJETIVO DE ESTA ACTIVIDAD?"

SILVIA: "CASO QUE A PESAR DE LAS PRODUCCIONES DE LOS PARVULOS, QUE TODAS ERAN DISTINTAS, PORQUE HABÍA UN GRANO MUYO QUE SEGUIA Y NO TODAS LAS LÍNEAS QUEBADA IGUAL DE TODAS FORMAS ELLOS DISEÑAN QUE SE PASEN DE A LA CIRCUNFERENCIA."

JANIVIA: "SÍ... O SON QUE A PESAR QUE SON DISTINTOS LOS CÍRCULOS COMO LÍNEAS CERRADAS"

SE PUEDE OBSERVAR QUE EN NO CAMBIA EN LAS PRODUCCIONES DE LOS PARVULOS.

INVESTIGADOR: "¿CÓMO SE LLAMAN ENO?"

INÉS: "CUANDO EN... EHH... INVARIANTE... CASO..."

JANIVIA: "SÍ... INVARIANTE PORQUE NO IMPORTA LA FORMA DE LAS PRODUCCIONES DE LOS PARVULOS, SIEMPRE SIENDO UNA LÍNEA CERRADA."

ES LO QUE QUE LA PRÓXIMA SEMANA TRABAJAR PENSAR QUE ACTIVIDAD SE LO PASEN HACER A LOS PARVULOS PARA TRABAJAR LA CURVA DENTRO DE LA RETOROLIS.

BITÁCORA DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASE

1. INFORMACIÓN

BITÁCORA N°:	6
TEMA REUNIÓN:	CAJON CHAKS PARA GRABAR SU AVIA
FECHA:	

2. CONTEXTO:

El propósito de la reunión es de los los alumnos o estudiantes de formación puedan generar un caso para el estudio de caso apropiado tal o sea, la caso que sea situación y analizada.

ROXANA: "Profesor yo le acordé de la lección que nos dio en la misma reunión de un dominio donde se pueden ver varios invariantes topológicos que están relacionados..."

SILVIA: "Como están relacionados?"

ROXANA: "Si miras... Buscas por internet y encuentras algo parecido a lo que estamos haciendo..."

ANINA: "... Ah sí... vamos si no sirve?"

MATEO: "Yo creo que no sirve pero vamos cambiar algunos datos... me parece difícil..."

JAVIER: "Si podemos cambiar algunas piezas para que no sea igual..."

INVESTIGADOR: "Pero entonces, ¿por qué este dominio topológico?"

JAKANA: "Porque hay muchos conceptos topológicos que se observan al mirar

un pistas..."

INVESTIGADOR: ¿cómo cuantos?

SILVIA: "YO VEO EL TIPO DE CONSTRUCCIÓN..."

JANINA: "LÍNEAS ABERTAS Y CERRADAS..."

INVESTIGADOR: "OK... PERO ¿HAY ASOCIACIONES O INVARIANTES?"

ROXANA: "SIIII... CONECTIVIDAD POR EJEMPLO..."

JANINA: "AHH... CONECTIVIDAD..."

INVESTIGADOR: "BIEN... LA IDEA ES CONSTRUIR ENTONCES LO DOMINIO... MI PREGUNTA ES ¿QUE SITUACIÓN PRODUCEA INVARIANTES ESTE DOMINIO?"

SILVIA: "QUE LOS PUNTOS ALONG DEL CAMINO POR UNA PARTE NO ESTAN PERALTO EN ~~TERRENO~~ TERRENOS LO DOMINIO..."

ROXANA: "NO ES EL MISMO... ME GUSTA LO DEL CAMINO... PERO ES DIFÍCIL..."

MALISN: "SE PUEDE PLANTEAR COMO EL CAMINO RECTO, O SEA DEBE TENER PUNTOS QUE ESTAN OCULTAS..."

SILVIA: "YA PUEDE SER EL CAMINO ES UNA LÍNEA A SU, CANTILLO Y UNA ROTURA PORQUE UNA PARTE DE EL... LOS PUNTOS DEBEN COMPARTIR..."

ROXANA: "SÍ, ESTÁ BIEN..."

INVESTIGADOR: "OK, MUY BIEN... LA IDEA ES CONSTRUIR EL PLAN DE CLASE PARA APLICARLO PERO DEBE CONSTRUIRLO A LO LARGO NO JUEGO PARA HACER ENTÓN EN LA CLASE."

BITÁCORA DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASE

1. INFORMACIÓN

BITÁCORA N°:	7
TEMA REUNIÓN:	CLASE CLASE (1) PARA GRABAR EN ALMA
FECHA:	

2. CONTEXTO:

(CONTINUACIÓN)... Esta reunión tiene el propósito de
 ALMA LA CLASE EN EL PLAN DE CLASE.
 LA ENTENDIMIENTO EN FORMACIÓN TIENE LOS DOMINOS
 YA HECHOS PARA APLICARLOS EN EL AULA.
 COMIENZA EL ALMOZO DEL PLAN DE CLASE:
 INVESTIGADOR: "MIRAR LOS QUE TRAJERON SUS DOMINOS...
 QUESTIONAR MUY BUENOS... ¿CÓMO SE ALMA?
 ROXANA: "...FÁCIL SE VE ESTA LA 'Cruz' CON EL
 CORAZÓN EN ESTILO..."
 INVESTIGADOR: "...POR QUÉ?"
 ROXANA: "PORQUE SON CORAZONES CERRADOS, O SEA
 HAY CONTINUIDAD..."
 JANINA: "...YO PONDRÍA ENTONCES ESTE HEXÁGONO
 DIBUJADO CON OBLÍCUO BLANCO JUNTO AL PENTÁGONO
 CON CORAZÓN BLANCO..."
 INVESTIGADOR: "...¿POR QUÉ?"
 JANINA: "PORQUE SON FIGURAS COMPACTAS CON
 SUPERFICIE PLANA Y TIENEN UN 'OBLÍCUO' QUE
 NO ESTÁ PINTADO, O SEA COMPACTIVIDAD..."
 SILVIA: "YO PONGO ENTONCES LA LÍNEA OBLICUA
 JUNTO A LA LÍNEA CURVA..."
 INVESTIGADOR: "...¿POR QUÉ?"

SILVIA: "POR QUE SON LINEAS ABIERTAS Y CONTINUAS".
"O SEA, HAY CONTINUIDAD".

INVESTIGADOR: "MUY BIEN... LA IDEA ES QUE LOS
PAVILLOS PUEDAN SER VISTOS Y COMPARAR ESTOS
INVARIANTES..."

LOS ESTUDIOS EN FORMACIÓN CONCLUYERON
EL TRABAJO EN EL PLAN DE CLASE.

EN EL PLAN DE CLASE SE PUESTO LA
SITUACION DIDACTICA QUE LOS ESTUDIANTES,
EN FORMACION ELABORAN EN LA RESOLUCION
DE GRUPO ANTERIOR.

+

BITÁCORA DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASE

1. INFORMACIÓN

BITÁCORA N°:	8
TEMA REUNIÓN:	Análisis de <u>CLASE</u> GUAYARA
FECHA:	

2. CONTEXTO:

SE INTERVIENE ANALIZAR LA CLASE GUAYARA DE LA INTERVENCIÓN DE LOS ALUMNOS.

EN ELA SE PUEDE OBSERVAR QUE LAS ALUMNAS SON MOTIVADAS EN FORMACIÓN LINGÜÍSTICA SOBRE EL PLAN DE CLASE. SE ANALIZAN LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LA INTERVENCIÓN.

INVESTIGADOR: "¿CÓMO LOS PADRES LA EXPERIENCIA?"

JANINA: "SE BENEFICIA MUCHO... CASO QUE RESULTA BIEN, PERO AL PRINCIPIO COMO EN ALGUNOS MOMENTOS..."

ROXANA: "SI CASO LO MISMO, SILVIA TIENE QUE HACER MUCHAS DEVOLUCIONES A LA PRESENTACIÓN DE LOS PRÁCTICOS, CASO QUE PARECE ACTIVAR MEJOR LOS CONOCIMIENTOS PROPIOS."

SILVIA: "SI PARECE RESPONDERE LO QUE SE VIÓ EN CLASES ANTERIORES PARA QUE RECORREN LO QUE VIÓ, PERO DESPUÉS COMENZAN A TRABAJAR SOBRE BIEN II..."

ROXANA: "YO NO SÉ SI QUE ALGUNOS PRÁCTICOS HICIERON MALA POR QUE SE GUAYARON POR EL COMO DE ALGUNAS PÁGINAS."

JANINA: "Siii... mira!!... mira como HACEN
TRABAJO..." (TRANSCRIPCIÓN DE VIDEO)

ROXANA: "Tiene to las preguntadas que les
serven muy facil conectar en el sentido de
las fiestas y eran las vivencias..."

INVESTIGADOR: "te gustaban saber la opinion
de ustedes como ~~forma~~ futuras educadoras"

JANINA: "Caso que esto no es buena añ...
Hemos observado en nuestras practicas que
esto no se hace..."

INVESTIGADOR: "¿Por que caso que no se
hace?"

ROXANA: "Caso que es un tema que poco
se trabaja... esto es lo importante todo
lo que no lo habia escuchado pero lo
tengo claro ahora..."

INVESTIGADOR: "¿Por que habia este tipo de
actividades en nivel inicial entonces..."

TUDAN: "Siii..."

INVESTIGADOR: "OK, que efectos tienen?"

JANINA: "Activaron a nivel los conocimientos
previos..."

PAULON: "Por que lo que vi en la grabacion, es
que el domino sin color porque los da pistas
a los alumnos..."

INVESTIGADOR: "OK la proxima clase vamos
debe tener estos recursos... Ahora construiremos
el nuevo plan de clase y sacamos el color
a las fiestas."

BITÁCORA DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASE

1. INFORMACIÓN

BITÁCORA N°:	10
TEMA REUNIÓN:	CUARTA CLASE 2 MEDIOS
FECHA:	

2. CONTEXTO:

En sesiones anteriores los propósitos fue analizar un video de las grabaciones y los resultados que se obtuvieron. En esta sesión los estudiantes fueron los que se encargaron de presentar los resultados de la investigación que se hizo en la clase 2 que se hizo para un grupo de clase:

SILVIA: "...yo lo dije en el análisis de clase 1 la actividad preguntaba mucho por las reglas "...en va aquí tí" por ejemplo

INVESTIGADOR: "...y que respondías tú?..."

SILVIA: "...después fíjate en la característica este que es la una...no olvidas que es un cambio táctico...etc."

RAFAEL: "...si por supuesto, no recuerdo en dando las respuestas a los ~~preguntas~~ ~~preguntas~~ sino el que de devoluciones según la TSI que les vamos dando... como lo hizo Silvia..."

JANINA: "...sí... lo que después respondí es que sí en claro las reglas y lo que pretendía en ante la actividad..."

INVESTIGADOR: "Muy bien... ¿qué tan desafiante?"

MARIVY: "... CASO QUE LO VIMOS ANTERIORMENTE, Y QUE
QUE FUE EL COLOR DE LAS PIEZAS... MUCHOS PAUROS
SE GUARDAN POR ESO..."

JANINA: "... LO CASO QUE EN ESO ES LO MÁS IMPORTANTE."

ROXANA: "... VAMOS A USAR LA MISMA SITUACIÓN HISTÓRICA?"

SILVIA: "... YO CASO QUE SI... NO SE SI SE NECESITA
CAMBIARLA..."

INVESTIGADOR: "... OK... USAREMOS LA MISMA, PERO LA
ACTIVACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS DEBE CAMBIAR..."

ROXANA: "... SI... YA TENEMOS LA EXPERIENCIA DE LA
CLASE 1 Y EL DOMINIO EN COLOR AHORA ES PARTE DE
LO QUE YA SABEMOS..."

JANINA: "... POR EN CUANTO LA MISMA SITUACIÓN
DIDÁCTICA..."

INVESTIGADOR: "... OK... LA TARETA AHORA DE PODERÁ
EL PLAN DE CLASE PARA LA SEGUNDA INTERVENCIÓN
Y CREAR UN DISEÑO SIN COLOR..."

JANINA: "... SO HAREMOS..."

INVESTIGADOR: "... ¿SOLO CAMBIARÁN EL COLOR A LAS PIEZAS?
LOS ALUMNOS SE PUEDEN GUARDAR POR LO QUE YA SABEMOS..."

ROXANA: "... OH... SI ES POSIBLE... PERO COMO LO
HAREMOS, CAMBIAREMOS TODO EL DISEÑO?"

SILVIA: "... NO LO CAMBIAREMOS TODO... PERO POR UNA
VUELTA O INVERTIR LAS IMÁGENES..."

ROXANA: "... SI VERDAD... AHÍ NO SE PUEDE TANTO..."

INVESTIGADOR: "... OK MUY BIEN... TAMBIÉN: AHORA 7
CONFECCIONAR EL DISEÑO TOPOGRÁFICO SIN COLOR
Y EL PLAN DE CLASE RESORTADO PARA SEGUIR
TE INTERVENCIÓN..."

4
2

BITÁCORA DEL GRUPO ESTUDIO DE CLASE

1. INFORMACIÓN

BITÁCORA N°:	12
TEMA REUNIÓN:	ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN CLASE 2
FECHA:	

2. CONTEXTO:

En principio de la sesión se analizará la intervención de la clase dos y la video grabación. Se les pregunta que les pareció la experiencia.

ROMÁN: "FUE GRATIFICANTE PARA MÍ PORQUE APRENDÍ MUCHO SOBRE ESTA RETOROLÓGIA PARA MÍ YA QUE NO LO CONOCÍA... LO CASO QUE POR ESO LOS JAPONESES TIENEN BUENOS RESULTADOS A NIVEL NUMÉRICO..."

ANITA: "...APRENDÍ MUCHO DEL ESTADO DE CLASE Y COMPARTE LO QUE YO EXPERIMENTÉ DE MIS PROPIAS COMPAÑERAS..."

UNA ALUMNA QUE DICE QUE NO SE DA EN LOS COLEGES."

SILVIA: "HA SIDO MUY BENEFICIOSO HACER EL TRABAJO QUE POR LO QUE NO OBSERVE VA EN BENEFICIO DIRECTO DE LOS NIÑOS EN RESOLUTIVA, AUNQUE YO APRENDÍ MUCHO DE LA GEOMETRÍA TOPOLOGICA..."

JAVIERA: "...SI YO TAMBIÉN APRENDÍ MUCHO DE LA GEOMETRÍA TOPOLOGICA, Y TAMBIÉN DE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS... PODEMOS CREAR UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA MUY GENIAL!!..."

ROXANA: "TAMBIÉN CASO QUE LA TEORÍA QUE APRENDÍ POR ESTA DIRECCIÓN ESTÁ RELACIONADA CON EL PLAN DE CLASES; OSEA PUEDE EN JUEGO CONOCIMIENTO PREVIO = ACCIÓN JUNTO CON PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA."

... SOLUCIONANDO EL PROBLEMA = ~~PROBLEMA~~ CAUSAL
¿POR? CONFINAR IDEAS = VALIDACIÓN Y SIMBOLOIZACIÓN
IDEAS = INSTITUCIONALIZACIÓN... ¿CÓMO QUE ES?"
JANINA: "SI ES ASÍ QUEDÓ CLARO, Y CASO QUE
SI NO HAY UNA BUENA SITUACIÓN DIDÁCTICA
ES PROBABIL QUE TODO LO QUE ESCRIBAN Y
PARLAN DEL PLAN DE CLASE... NO FUNCIONA!!"
INVESTIGADOR: "¿QUE LO FALLÓ EL PROYECTO
DEL ESTUDIO DE CLASES?"
JANINA: "¿CÓMO QUE ES? NO LE HACE MUCHO EN
CHUE, AL PUNTO QUE NO LO CONOCE Y DESGASTO
OCUPAN SE MÁS..."
SILVIA: "...SIRVO MUCHO PARA DECORAR LA CLASE
Y LA PRÁCTICA DOCENTE... NO SIRVO MUCHO PARA
QUE PUEDE AYUDAR DE MIS PAIS Y TAMBIÉN
ABRIR IDEAS..."
INVESTIGADOR: "...¿ESTARÁN DISPUESTOS A TRABAJAR
EN UNO ESTUDIO DE CLASES ENTONCES..."
ROXANA: "SI POR SUPUESTO..."
JANINA: "ASÍ DE TODAS MANERAS..."
SILVIA; MARLÉN: "SI, CLARO QUE SI..."