PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

INTERVENCIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA PARA EL DISEÑO DE LECCIONES QUE FOMENTEN LA CREATIVIDAD EN EL AULA ESCOLAR

VANESSA BLASCO LORCA

Tesis para optar al grado de
Magister en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:
MIGUEL NUSSBAUM VOEHL

Santiago de Chile, Agosto, 2020

© 2020, Vanessa Blasco Lorca

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

INTERVENCIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA PARA EL DISEÑO DE LECCIONES QUE FOMENTEN LA CREATIVIDAD EN EL AULA ESCOLAR

VANESSA BLASCO LORCA

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

MIGUEL NUSSBAUM

JORGE BAIER

PABLO CHIUMINATTO

MARCELA CHAMORRO

Para completar las exigencias del grado de
Magister en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, Agosto, 2020

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la participación de todas las personas que colaboraron durante el desarrollo de esta investigación. En especial agradezco a Victoria Guentulle, alumna de doctorado, y Miguel Nussbaum, mi profesor supervisor, por el constante apoyo que me brindaron durante todas las etapas de la investigación. A Maximiliano Montenegro y Marco Catalán, profesores de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, les agradezco por brindar la oportunidad de incluir esta investigación dentro de sus cursos y hacer posible este trabajo. Por último, les agradezco a todos los estudiantes que participaron en las actividades desarrolladas durante la investigación que permitieron la elaboración de esta tesis.

INDICE GENERAL

Pág.

AGRADECIMIENTOS iii

INDICE DE TABLAS vii

INDICE DE FIGURAS viii

RESUMEN ix

ABSTRACT x

1. INTRODUCCIÓN 1
   - 1.1 Desarrollo del pensamiento creativo en la etapa escolar 4
   - 1.2 Formación inicial de profesores 7
   - 1.3 Transferencia Analógica: Metodología para el desarrollo del pensamiento creativo en el aula 9

2. METODOLOGÍA 17
   - 2.1 Modelo de enseñanza 18
     - 2.1.1 Estructuración de la metodología 19
     - 2.1.2 Objetivos específicos del modelo 19
     - 2.1.3 Partes y estructura del modelo 20
   - 2.2 Diseño Experimental 28
     - 2.2.1 Estructura y desarrollo de la intervención 28
   - 2.3 Instrumentos de recolección de datos 32
     - 2.3.1 Observaciones y notas de campo 33
     - 2.3.2 Focus group 34
     - 2.3.3 Entrevistas cualitativas 39
   - 2.4 Análisis de datos 41

3. RESULTADOS 46
   - 3.1 Modelo de enseñanza 47
     - 3.1.1 Recepción del modelo por parte de los docentes 47
     - 3.1.2 Actividades importantes para la comprensión de la metodología . 48
     - 3.1.3 Dificultades para implementar la metodología en sus prácticas 48

3.1.4 Documentos del modelo enfocado en los alumnos 50
3.1.5 Desarrollo de la confianza con la metodología de los estudiantes 51
3.1.6 Dudas de los estudiantes durante la aplicación del modelo 51
3.2 Percepción sobre la aplicación de la metodología 52
3.2.1 Características de la metodología 52
3.2.2 Selección de los conceptos 53
3.2.3 Beneficios de la implementación de la metodología 53
3.2.4 Dificultades y debilidades de la metodología 58
3.3 Disposición a utilizar la metodología en su futuro profesional 62
3.3.1 Conceptos con los que usarían Transferencia Analógica 62
3.3.2 Contextos en los cuales usarían Transferencia Analógica 63
3.4 Propuestas de mejora para el modelo de enseñanza 63
3.4.1 Cambio en el foco de enseñanza de la metodología 63
3.4.2 Cambios en las sesiones del modelo 64
3.4.3 Entregar ejemplos de planificaciones 65
3.4.4 Actividades rápidas para los profesores en formación 66

4. DISCUSIÓN: NUEVA PROPUESTA 67
4.1 Cambios en el énfasis de la aplicación del modelo 70
4.2 Cambios en el contenido presentado en el modelo 72
4.3 Cambios en la estructura del modelo 75
4.4 Material complementario de Discusión Productiva 77

5. CONCLUSIONES 79
5.1 Limitaciones de la investigación 80
5.2 Pasos a seguir 80

BIBLIOGRAFIA 82

A N E X O S 87

Anexo A : Presentación sesión 1 y 2 88

Anexo B : Guía para el diseño de una lección 89

Anexo C : Pauta para retroalimentación de pares 90

Anexo D : Plantilla planificación de una lección 91

Anexo E : Pauta de corrección de planificaciones 92

Anexo F : Resumen de la metodología 93

Anexo G : Material para Transformaciones isométricas 94

Anexo H : Material para Proporción directa 95

Anexo I : Material para Conservación de energía 96

Anexo J : Planificación focus group 97

Anexo K : Entrevista para alumnos que implementaron 98

Anexo L : Entrevista para alumnos que no implementaron 99

Anexo M : Entrevista para los docentes 100

Anexo N : Planificación del Modelo mejorado 101

Anexo O : Nueva propuesta – Presentación sesión 1 y 2 102

Anexo P : Nueva propuesta – Resumen de la metodología 103

Anexo Q : Nueva propuesta – Guía para el diseño de una lección 104

Anexo R : Nueva propuesta – Pauta para retroalimentación de pares 105

Anexo S : Nueva propuesta – Instrucciones para la Discusión grupal 106

Anexo T : Nueva propuesta – Plantilla planificación de una lección 107

Anexo U : Nueva propuesta – Material complementario Discusión Productiva 108

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1–1: Resumen de aplicación de la Transferencia Analógica en el aula 13

Tabla 2–1: Ejemplo del resumen de un código 44

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1-1: Introducción del concepto en la etapa Generalizar 14

Figura 1-2: Ejemplo en la etapa Generalizar 15

Figura 1-3: Ejemplo de la etapa Transferir 15

Figura 2-1: Estructura del modelo de enseñanza 21

Figura 2-2: Ejemplo de preguntas de la guía de diseño 24

Figura 2-3: Ejemplo de la pauta de retroalimentación 25

Figura 2-4: Esquema primera versión de la intervención 29

Figura 2-5: Esquema planificación final de la intervención 2019 30

Figura 2-6: Estudiante compartiendo qué entiende por transferencia analógica 36

Figura 2-7: Estudiantes discutiendo sus respuestas en el *focus group* 36

Figura 2-8: Diagrama de resumen para la actividad del *focus group* 37

Figura 2-9: Alumno compartiendo su percepción del aporte de la metodología 38

Figura 2-10: Recodificación de los datos recolectados 43

Figura 2-11: Proceso de categorización de códigos 44

Figura 3-1: Resultados de la investigación 46

Figura 4-1: Estructura del modelo de enseñanza mejorado 76

RESUMEN

Actualmente, la automatización de tareas y la competitividad de mercados han dejado claro que la capacidad de ser creativo es cada vez más indispensable para el éxito personal y profesional (Scott, 2015a). Diferentes autores coinciden que esta habilidad debe ser desarrollada en la etapa escolar, por lo que, es fundamental incorporar lecciones que fomenten la creatividad en la sala de clases (Beghetto, Baer, & Kaufman, 2015). Sin embargo, en la preparación profesional de profesores en formación, es un tema que no tiene suficiente atención (Ahmadi, Peter, Lubart & Besançon, 2019).

Se diseñó un modelo de enseñanza para profesores en formación, de fácil incorporación a los currículos actuales de las carreras de pedagogía. El objetivo principal del modelo es que los estudiantes de pedagogía adquieran la metodología de transferencia analógica como una herramienta aplicable en su futuro profesional, para el diseño de lecciones que fomenten la creatividad en el aula.

Para validar el trabajo desarrollado, se realizó una intervención durante el año 2019 en los cursos "Didáctica de la Matemática" y "Didáctica de la Física". Los estudiantes que participan en estos cursos son licenciados en matemáticas o física que se encuentran en el programa de formación pedagógica y alumnos de la carrera de pedagogía media en física de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Se recolectaron datos sobre la comprensión de la metodología, y la percepción personal sobre la utilidad de la metodología y de la intervención realizada. De este modo, se validó y rediseñó el modelo de enseñanza para que pueda ser implementado en un futuro, cumpliendo sus objetivos de manera más efectiva y eficiente.

Esta tesis tuvo el apoyo de CONICYT / FONDECYT 1180024

Palabras Claves: Creatividad, Pensamiento creativo, Transferencia Analógica, Formación inicial de profesores, Matemáticas, Física.

ABSTRACT

In this century, task automation and market competitiveness have made it clear that the ability to be creative and to innovate is increasingly essential to achieve personal and professional success (Scott, 2015a). There is consensus about how this skill must be developed at the school stage, therefore, it is essential to incorporate lessons that encourage creativity in the classroom (Beghetto, Baer, & Kaufman, 2015). However, in professional development of teachers, it is a subject that does not have enough attention (Ahmadi, Peter, Lubart & Besançon, 2019).

Aiming to address this issue, a teaching model was designed for teachers in training, easy to incorporate into the current curricula in education careers. The main objective of the model is for education students to acquire the analog transfer methodology as an applicable tool in their professional future, for the design of lessons that foster creativity in the classroom.

An intervention was carried out during the year 2019 in the courses "Didactics of Mathematics" and "Didactics of Physics". The students that participate in these courses are from the career of secondary physics education and students from mathematics and physics bachelors that are part of the professional development in the Faculty of Education from the Pontifical Catholic University of Chile.

Data were collected on the understanding of the methodology and the personal perception about the utility of the methodology and the intervention carried out. In this way, the teaching model was validated and redesigned so that it can be implemented in the future, meeting its objectives more effectively and efficiently.

This thesis had the support of CONICYT / FONDECYT 1180024

Keywords: Creativity, Creative thinking, Analogical Transfer, Initial teacher training, Mathematics, Physics.

1. INTRODUCCIÓN

El progreso tecnológico y la globalización está transformando la sociedad, la economía y la forma en que viven las personas. La fuerza laboral se ha enfrentado a nuevos desafíos, ya no basta con el conocimiento de contenidos (Scott, 2015a), sino que se debe prestar atención al desarrollo de habilidades más amplias, que antes no habían sido esenciales para tener éxito en la vida laboral (Partnership for 21st Century Learning, 2019). Los desafíos del mundo actual son cada vez más complejos, por lo que carecen de soluciones claras y requieren de una resolución creativa, colaborativa e interdisciplinaria (Scott, 2015a). La digitalización transforma la manera en que se realizan muchos trabajos, aumentando la incertidumbre sobre si estamos preparados para adaptarnos a estos cambios (OCDE, 2019).

Diversas organizaciones tanto del área educacional como laboral definieron las habilidades necesarias para tener éxito en el siglo XXI. Estas habilidades se sintetizan en cuatro habilidades principales, las "4Cs": creatividad, comunicación, colaboración y pensamiento crítico (Keane, Keane, & Blicblau, 2016). El desarrollo de estas habilidades no sólo es importante para el éxito laboral, sino que también promueven un ambiente donde los estudiantes están involucrados con el proceso de aprendizaje, logrando un aprendizaje más significativo (Silva, 2009).

A pesar de la importancia de incorporar estas habilidades a los programas escolares, no se ha hecho evidente su aplicación en las salas de clases (Voogt & Knezek, 2011). La

mayoría de los estudiantes se encuentran inmersos en un sistema educativo que se basa en evaluaciones de opción múltiple que evalúan habilidades de nivel inferior, como son la capacidad de recordar o reformular lecturas y el manejo de la aritmética en matemáticas y ciencias (Silva, 2008). En Chile el panorama no es diferente, las clases son mayoritariamente expositivas y se enfocan en que los alumnos respondan de manera exitosa las evaluaciones estandarizadas, como lo son el SIMCE y la PSU, dejando de lado el desarrollo de una educación integral en el aula (Campos-Martínez & Morales, 2016; Ruminot, 2017). En conjunto a lo anterior, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2019) deja en evidencia que las personas y trabajadores de Chile no poseen las habilidades básicas para enfrentar la transformación digital del siglo XXI.

Esta investigación se enfoca en la creatividad, una habilidad central del siglo XXI. Actualmente, la automatización de tareas y la competitividad de mercados han dejado claro que la capacidad de ser creativo e innovar, son cada vez más indispensables para el éxito profesional y personal (Scott, 2015a). La creatividad permite plantearse nuevas preguntas y tener nuevas perspectivas para enfrentar los problemas existentes, de esta manera es posible encontrar respuestas y soluciones inesperadas a los desafíos actuales (Joynes, Rossignoli, & Fenyiwa, 2019). Por otro lado, las personas creativas son más perseverantes al momento de enfrentarse a obstáculos y al defender sus creencias (Kaufman, 2016).

Diferentes autores coinciden que esta habilidad debe ser desarrollada en la etapa escolar, por lo que, es fundamental incorporar lecciones que fomenten la creatividad en la sala de clases (Beghetto, Baer, & Kaufman, 2015). Sin embargo, en la preparación profesional de profesores en formación, es un tema que no tiene suficiente atención (Ahmadi, Peter, Lubart & Besançon, 2019). Las demandas de habilidades pedagógicas y disciplinarias en la formación de docentes son muy amplias (Ministerio de Educación, 2012), es por esto, que realizar grandes cambios para incorporar nuevos temas como la creatividad, no es algo sencillo. A partir de la evidencia señalada, nació la pregunta de investigación: ¿Cómo se puede incluir en la actual formación inicial de profesores, la habilidad de diseñar lecciones que fomenten la creatividad de sus alumnos, y que sea aplicable en sus futuras clases?

Para responder esta pregunta, se decidió trabajar en base a la metodología de transferencia analógica (Shen & Lai, 2014). Este método permite incorporar en las lecciones de matemáticas y física el desarrollo del pensamiento creativo, a través de un cambio en la estructura de la clase (Rivera, 2020).

Se diseñó un modelo de enseñanza para profesores en formación, de fácil incorporación a los currículos actuales de las carreras de pedagogía. El objetivo principal del modelo es que los estudiantes de pedagogía adquieran la metodología de transferencia analógica como una herramienta aplicable en su futuro profesional, para el diseño de lecciones que fomenten la creatividad en el aula.

Para validar el modelo, se realizó una intervención durante el año 2019 en la carrera de pedagogía media en física y en el programa de formación pedagógica de matemáticas y física de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). En la intervención se aplicó el modelo de enseñanza, y se realizó una investigación cualitativa para analizar el cumplimiento de los objetivos del modelo. El objetivo principal de la investigación fue obtener información para mejorar el modelo. Para esto, se recolectaron datos sobre la comprensión de la metodología, y la percepción personal sobre la utilidad de la metodología y de la intervención realizada. De este modo, se rediseñó el modelo de enseñanza para que pueda ser implementado en un futuro, cumpliendo sus objetivos de manera más efectiva y eficiente.

1.1 Desarrollo del pensamiento creativo en la etapa escolar

La creatividad es una forma de pensar que influye en cómo procesamos la información y formulamos respuestas a tareas cotidianas (Fasko & Rizza, 2019). No existe una única definición para la creatividad, pero la mayoría coinciden en que ser creativo es tener la capacidad de generar ideas novedosas y apropiadas (Amabile, 2012). De esta manera una idea creativa es una idea novedosa, inesperada u original, que cumple con ser apropiada al contexto, resolviendo de manera razonable y efectiva lo previamente establecido (Diedrich, Benedek, Jauk, & Neubauer, 2015). Visto desde una perspectiva matemática, se puede decir que la creatividad es la multiplicación entre novedoso y apropiado, por lo que si una idea

no es novedosa no será creativa, del mismo modo sucede con una idea no apropiada (Kaufman, 2016).

En la actualidad, los líderes en las áreas de negocios, gobierno y educación son cada vez más enfáticos en decir que los estudiantes, trabajadores y ciudadanos deben ser capaces de resolver problemas complejos, pensando de manera creativa para generar ideas originales (Silva, 2008). Sin embargo, pocas escuelas enseñan a sus estudiantes a crear conocimiento, es más, el sistema actual de educación convierte a los estudiantes en expertos consumidores de conocimiento en lugar de producirlo (Scott, 2015b).

Desde el punto de vista educacional, el desarrollo del pensamiento creativo tiene una asociación positiva con el aprendizaje. Las lecciones que fomentan la creatividad producen cambios positivos en la actitud de los estudiantes, aumentando en ellos el compromiso con el aprendizaje durante la clase (Gajdaa, Beghettob & Karwowskia, 2017). El desarrollo del pensamiento creativo requiere espacios donde los alumnos compartan nuevas perspectivas y se reciban comentarios sobre sus propias perspectivas (Beghetto, 2016; Glăveanu & Beghetto, 2017). A través de esto, el estudiante logra obtener un aprendizaje significativo personal, y brinda la oportunidad de contribuir al aprendizaje de sus compañeros y maestros (Beghetto, 2016).

Como resultado de la combinación del aprendizaje y la creatividad, no sólo se logra un conocimiento más profundo y significativo, sino que también los estudiantes saben cómo hacer un uso estratégico y flexible de ese conocimiento para producir resultados creativos (Mumford, Medeiros & Partlow, 2012).

A pesar de que las autoridades educativas y los profesionales de la educación identifican la creatividad como una habilidad importante para desarrollar en el aula, esta creencia no se hace evidente en la práctica (Ahmadi et al., 2019; Voogt & Knezek, 2011). En general, la educación sigue enfocada en qué tan similar los estudiantes pueden reproducir lo que se espera y cómo se espera, en vez de estimular la capacidad de los alumnos para crear y generar ideas, conceptos y conocimientos (McLoughlin & Lee, 2008; Scott, 2015b).

La contradicción presentada anteriormente entre la creencia y la práctica se produce principalmente, porque los maestros no saben cómo apoyar la creatividad y el aprendizaje de manera simultánea, eligiendo uno sobre el otro (Beghetto, 2007, 2016). Por otro lado, los maestros creen no tener la oportunidad para desarrollar creatividad en sus clases, debido a que suelen relacionar la creatividad con el área artística, y no con la habilidad de pensamiento de gestionar el conocimiento de las demás materias como las matemáticas y ciencias (Ahmadi et al., 2019). Lo anterior da como resultado el desplazamiento del desarrollo del pensamiento creativo en el aula, ya que los profesores deben elegir cumplir los

objetivos de aprendizaje y que sus estudiantes logren los resultados predeterminados de las exigencias del sistema escolar (Gajdaa et al., 2017).

A partir de la evidencia señalada, surge la necesidad de incorporar en la formación de profesores, herramientas que permitan cumplir los objetivos de aprendizaje a través del desarrollo del pensamiento creativo. De esta manera, los maestros podrán incorporar el desarrollo de una habilidad central del siglo XXI sin dejar de lado las exigencias académicas del sistema escolar actual.

1.2 Formación inicial de profesores

Esta investigación se centra en la formación inicial de profesores de enseñanza media en matemáticas y física, áreas que no son comúnmente relacionadas con la creatividad (Ahmadi et al., 2019).

En Chile existen dos caminos para ser educadores de enseñanza media. Por un lado, está la carrera de pedagogía media, la cual tiene una duración aproximada de cinco años. En este transcurso de tiempo, el estudiante desarrolla habilidades pedagógicas y disciplinarias asociadas al área de especialidad, por ejemplo, matemáticas. También dependiendo de la universidad de estudio se pueden incluir cursos de formación general.

Por otro lado, existen programas especiales de formación para licenciados de áreas afines con las asignaturas correspondientes a las impartidas en la Educación Media. Estos programas tienen una duración aproximada de un año, donde se reconfigura el conocimiento de la disciplina que traen los licenciados y se desarrollan las habilidades pedagógicas necesarias para la profesión.

Ambos programas, se rigen por los Estándares Orientadores para la Formación Inicial Docente presentados por el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP). Este documento presenta una gran variedad de estándares disciplinarios y pedagógicos que todo profesional de la educación debe cumplir al terminar su formación inicial en Chile (Ministerio de Educación, 2012).

Diferentes autores, coinciden en que es fundamental que se promueva el desarrollo de la creatividad en el aula en la formación inicial docente (Schreiber, 2018; Trna & Trnova, 2013). Sin embargo, en los actuales programas de formación docente la creatividad no tiene suficiente atención. En los Estándares Orientadores para Egresados de Carreras de Pedagogía en Educación Media de Chile, sólo se nombra el desarrollo de la creatividad en el área de lenguaje, dejando de lado el desarrollo de la creatividad en todas las otras áreas.

Lo anterior, puede ser contrastado con las bases curriculares escolares donde sí se reconoce la importancia del desarrollo de la creatividad como una habilidad

central del siglo XXI (Ministerio de Educación, 2019). Esto demuestra que los estándares de la formación inicial docente, en los cuales se basa la actual formación de profesores, no ha sido alineada con las demandas curriculares escolares actuales.

Hacer grandes cambios en el contenido curricular de la carrera de pedagogía no es algo sencillo. Se debe tener en cuenta el desarrollo integral que incluye una gran variedad de habilidades disciplinarias y pedagógicas. Por otro lado, implica un análisis en tres niveles: legal, institucional y docencia, lo cual dificulta desarrollar cambios en el corto plazo (Cisterna, Soto & Rojas, 2016).

Teniendo en cuenta la rigidez y exigencias de la formación inicial docente, nace la oportunidad de crear un modelo de enseñanza que permita desarrollar la capacidad de diseñar lecciones que potencien la creatividad en el aula. En busca de responder la pregunta de investigación, se desarrolló un modelo de corta duración y diseñado de manera empaquetada, para facilitar su incorporación a la formación inicial de profesores del país.

1.3 Transferencia Analógica: Metodología para el desarrollo del pensamiento creativo en el aula

Existe una gran variedad de metodologías para fomentar el pensamiento creativo como, por ejemplo: *Traditional Brainstorming* (Al-Samarraie & Hurmuzan, 2018),

Ejercicios de metacognición en la generación de ideas (Hargrove, 2013), *Problem Solving* (Pitso, 2013), Teatro creativo (Karakelle, 2009), Mathematics Arts Creativity in Education (Schoevers, Slot, Bakker, Keijzer & Kroesbergen, 2019), entre otras. El problema de estas técnicas es que no se ajustan a la realidad del sistema escolar.

Por un lado, se tienen técnicas enfocadas en desarrollar la creatividad de manera independiente al currículo escolar. Por lo que, incluir estas técnicas en el sistema escolar requiere de tiempo adicional. En una educación donde el currículum se encuentra sobrecargado, es difícil incorporar estos espacios dedicados exclusivamente al desarrollo de la creatividad (Collard & Looney, 2014). Además, desarrollar habilidades de orden superior de forma independiente al currículum, no permite que los estudiantes estén conscientes de dónde y cómo deben usar estas herramientas (Wegerif, 2016).

Por otro lado, se tienen técnicas que son de carácter interdisciplinario, como por ejemplo Mathematics Arts Creativity in Education, la cual tiene un enfoque triple que une las artes, matemáticas y creatividad (Schoevers et al., 2019). Si bien, existen amplios beneficios de incorporar actividades de carácter interdisciplinar, los profesores que intentan desarrollar la creatividad en el aula con este tipo de técnicas o metodologías, expresan frustración por las barreras que presentan los colegios para este tipo de colaboración (Harris & de Bruin, 2018).

Debido a lo anteriormente mencionado, se seleccionó la metodología de transferencia analógica la cual tiene un enfoque escolar y es compatible con el aprendizaje de contenidos curricular, tanto en matemáticas (Sak, Ayvaz, Bal-Sezerel & Özdemir, 2017) como en física (Feist, 2017). La transferencia analógica puede ser aplicada en el aprendizaje de contendidos curriculares, a través de un cambio en la estructura de la clase, mejorando el rendimiento académico y el desarrollo de la creatividad de los estudiantes (Rivera, 2020).

La transferencia analógica es un método creativo que incorpora la idea de comparar objetos, ideas u conceptos de un dominio de conocimiento a otro. Al encontrar igualdades y similitudes en los distintos dominios por medio de la asociación, se generan saltos entre dominios, que permiten la creación de nuevas ideas (Shen & Lai, 2014).

Un dominio o categoría es un ámbito del conocimiento dentro de un campo de estudio, que esta determinado por un observador que categoriza elementos a partir de propiedades comunes (Alexander, 1992). Es importante nombrar, que no todos identificamos los mismos dominios, éstos dependen del contexto sociocultural (Castillo-Vergara, Barrio, Jofre, Alvarez-Marin & Acuna-Opazo, 2018) y del nivel de conocimiento sobre el tema a tratar (Reed, 2016).

Esta metodología también puede ser utilizada para el aprendizaje de nuevos conceptos. Al definir un concepto se crea un dominio pequeño, el cual, a través de

saltos entre dominios en base a asociaciones de similitud e igualdad, se logra un dominio mayor que evidencia un nivel de entendimiento integral del concepto enseñado.

En el trabajo de Rivera (2020), se utiliza la transferencia analógica dentro del aula para el aprendizaje de nuevos conceptos, a través de un cambio en la estructura de la clase. Su aplicación tiene tres partes: Generalizar, Transferir y Consolidar. A continuación, en la Tabla 1-1 se presenta un breve resumen de su aplicación.

Tabla 1–1: Resumen de aplicación de la Transferencia Analógica en el aula

Etapa	**Descripción**	**Pasos para su aplicación**
Generalizar	Se ejemplifica el concepto con experiencias cercanas a los estudiantes, teniendo presente que los ejemplos sean suficientemente distintos para promover la creatividad en el aula	**1.** Introducir el o los conceptos, sin profundizar en aspectos teóricos. **2.** Presentar tres ejemplos suficientemente distintos para el o los conceptos en estudio. **3.** Para cada ejemplo preguntar a los alumnos sobre aspectos del ejemplo que permitan evidenciar el o los conceptos en estudio.
Transferir	Los alumnos reflexionan y reconocen ejemplos o situaciones para el concepto en sus propias vidas	**1.** Pedir a los alumnos que escriban individualmente la mayor cantidad de ejemplos o situaciones para el concepto de la clase. **2.** El profesor recolecta las respuestas de los alumnos.
Consolidar	Se analiza y discute en el curso los ejemplos de la etapa anterior, con el fin de consolidar la definición y caracterización del concepto	**1.** Seleccionar respuestas, para presentar al curso. Debe existir variedad de casos adecuados y no adecuados, dando prioridad a los ejemplos originales (distintos). **2.** Analizar y discutir con el curso los ejemplos escogidos. **3.** Basándose en la discusión, cerrar la actividad con la definición y caracterización del concepto.

La etapa Generalizar tiene como objetivo que el alumno comprenda el alcance del concepto enseñado, es decir, que logre generalizar el concepto de manera que no sea confundido con un caso particular de su aplicación. Para esto el profesor inicia la clase con una breve introducción del concepto. Luego presenta tres ejemplos cercanos a los estudiantes que sean suficientemente distintos entre si, donde se puede observar la presencia del concepto enseñado. Estos ejemplos, son acompañados de preguntas que permiten a los alumnos descubrir la presencia del concepto.

En la figura 1-1, se muestra la introducción para el concepto "Sistemas de Referencia" y en la figura 1-2, se muestra un ejemplo en conjunto con sus preguntas para el mismo concepto.

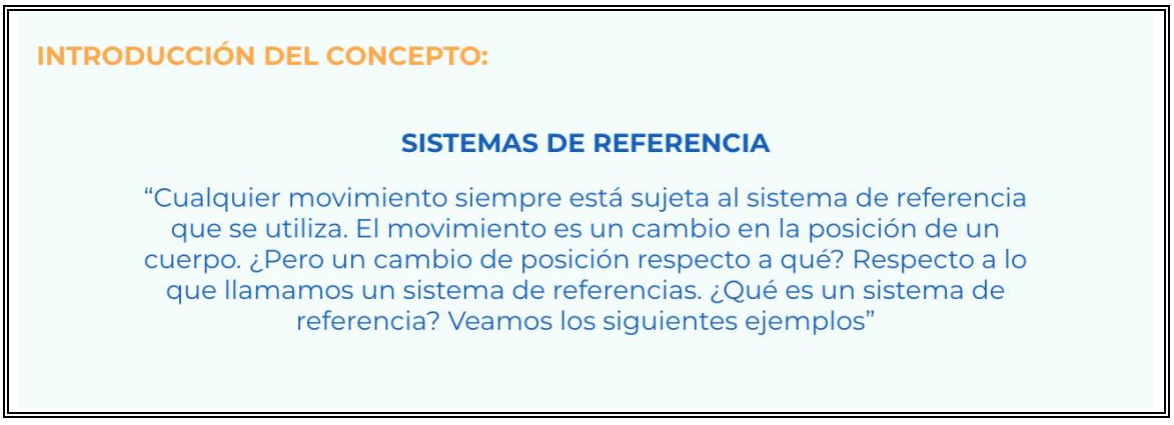


Figura 1-1: Introducción del concepto en la etapa Generalizar

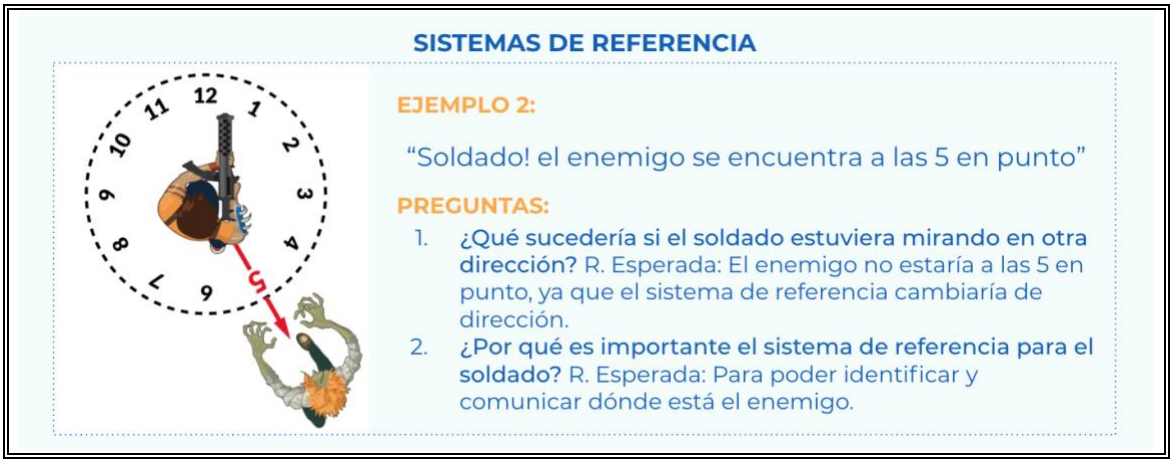


Figura 1-2: Ejemplo en la etapa Generalizar

La etapa Transferir tiene como objetivo que los alumnos potencien su creatividad generando saltos en su nivel de conocimiento, identificando el concepto enseñado en distintas situaciones de su vida. Para esto, el profesor les pide a los alumnos que nombren situaciones donde pueden identificar el concepto enseñado que sea distinto a los ejemplos presentados. En la Figura 1-3, se muestra un ejemplo de las instrucciones entregadas por el profesor para el ejemplo de "Sistemas de Referencia".

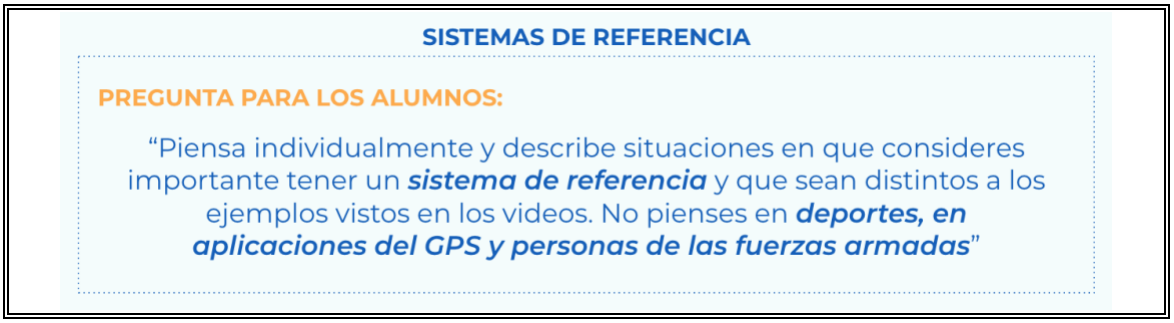


Figura 1-3: Ejemplo de la etapa Transferir

La última etapa es Consolidar, como su nombre lo indica el objetivo es clarificar dudas y asegurar el entendimiento total del concepto para todos los alumnos. Para lograr esto, el profesor hace una actividad de discusión productiva con sus alumnos, donde se analizan los ejemplos propuestos por ellos, seleccionando adecuados, no adecuados y originales. Finalmente, en conjunto con los alumnos se construye la definición y caracterización del concepto para cerrar la actividad.

2. METODOLOGÍA

Para responder la pregunta de investigación: ¿Cómo se puede incluir en la actual formación inicial de profesores, la habilidad de diseñar lecciones que fomenten la creatividad de sus alumnos, y que sea aplicable en sus futuras clases?, se desarrolló un modelo de enseñanza que busca que los futuros maestros se encuentren capacitados para diseñar lecciones que potencien la creatividad en el aula. La herramienta enseñada para el desarrollo del pensamiento creativo está basada en el método de transferencia analógica (Rivera, 2020; Shen & Lai, 2014).

Para validar el modelo, se realizó una intervención en la facultad de educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile en el año 2019. Se desarrolló una investigación cualitativa, con el objetivo de identificar el impacto de la aplicación del modelo en la formación inicial docente, como también las mejoras necesarias para que el modelo cumpla sus objetivos de manera más eficiente y efectiva.

Durante el desarrollo, se recolectaron datos utilizando herramientas de investigación cualitativa como observaciones, notas de campo, *focus group* y entrevistas (Guest, Namey & Mitchell, 2013). Tanto el método de recolección como el análisis de los mismos se realizó en el marco de la Teoría Fundamentada de Glaser y Strauss (1967) que permite generar teorías sociales a partir de datos cualitativos. Debido a lo anterior, la información recolectada se analizó a través de la técnica de codificación de datos (Saldaña, 2016). Para asegurar la credibilidad e integridad del análisis de datos en esta

investigación, se utilizaron dos procesos: *Data triangulation* y *Participant checking* (Twining, Heller, Nussbaum & Tsai, 2017).

Con esta investigación se busca dar los primeros pasos para un cambio en el enfoque educativo chileno de la formación inicial docente, donde se busque potenciar las habilidades del siglo XXI en el aula, en particular, el pensamiento creativo.

2.1 Modelo de enseñanza

El modelo desarrollado consiste en una capacitación para profesores en formación de matemáticas y física, que permite incorporar la Transferencia Analógica dentro de sus herramientas. El objetivo, es que los futuros profesores se encuentren capacitados para diseñar lecciones que fomenten la creatividad en el aula, de manera compatible con los contenidos curriculares escolares.

Se contó con el apoyo de dos profesores de Didáctica de la facultad de educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, para el diseño del modelo. Cumplieron un rol de consultores dentro del diseño, para asegurar que la capacitación se alineara con los estándares utilizados en los cursos.

Se logró generar un modelo de corta duración y diseñado de manera empaquetada, para facilitar su incorporación en los distintos contextos universitarios. Se generó

una versión para matemáticas y otra para física, las cuales sólo varían en los ejemplos presentados.

2.1.1 Estructuración de la metodología

Para diseñar el modelo, era necesario tener claridad sobre cuál sería el contenido a desarrollar en la capacitación. Por lo que, se realizó un trabajo previo donde se revisó el estudio realizado por Rivera (2020) y el marco teórico presentado. Como resultado, se consolidó y definió la estructura y los detalles de la aplicación de la Transferencia Analógica en el aula para el aprendizaje de contenidos curriculares. En base a este resultado se desarrolló el modelo de enseñanza.

2.1.2 Objetivos específicos del modelo

Se espera que los futuros profesores, luego de participar en la aplicación del modelo dentro de su formación inicial docente, logren:

- Identificar los contextos y conceptos en los cuales puede ser aplicada la Transferencia Analógica.
- Identificar los beneficios del uso de la Transferencia Analógica.
- Identificar las debilidades y limitaciones del uso de la Transferencia Analógica.
- Reflexionar sobre cómo la creatividad permite el entendimiento de un concepto.
- Reconocer la importancia de una elección no arbitraria de ejemplos al momento de definir un concepto.
- Desarrollar la confianza de estar capacitados para implementar una clase con el uso de la Transferencia Analógica.

- Agregar la Transferencia Analógica a su kit de herramientas para su futuro profesional para el diseño de lecciones que fomenten la creatividad en el aula.

2.1.3 Partes y estructura del modelo

El modelo de enseñanza desarrollado fue dividido en dos partes. La primera, consiste en cuatro sesiones con una duración de 80 minutos cada una, donde se realizan clases teóricas, actividades prácticas y una actividad de retroalimentación. Estas sesiones tienen como objetivo, que los profesores en formación aprendan la metodología de Transferencia Analógica como una herramienta para fomentar la creatividad en el aula.

Debido a que los maestros prefieren utilizar herramientas que hayan practicado dentro de su formación (Schreiber, 2018), en la segunda parte, los futuros profesores ponen en práctica lo aprendido. Para esto, se solicita que planifiquen e implementen una clase con Transferencia Analógica en su colegio de práctica. Esta parte tiene como objetivo generar confianza en los alumnos, para que incorporen la Transferencia Analógica dentro de su set de herramientas para su futuro profesional.

En la figura 2-1 se puede observar el detalle de la estructura del modelo desarrollado.

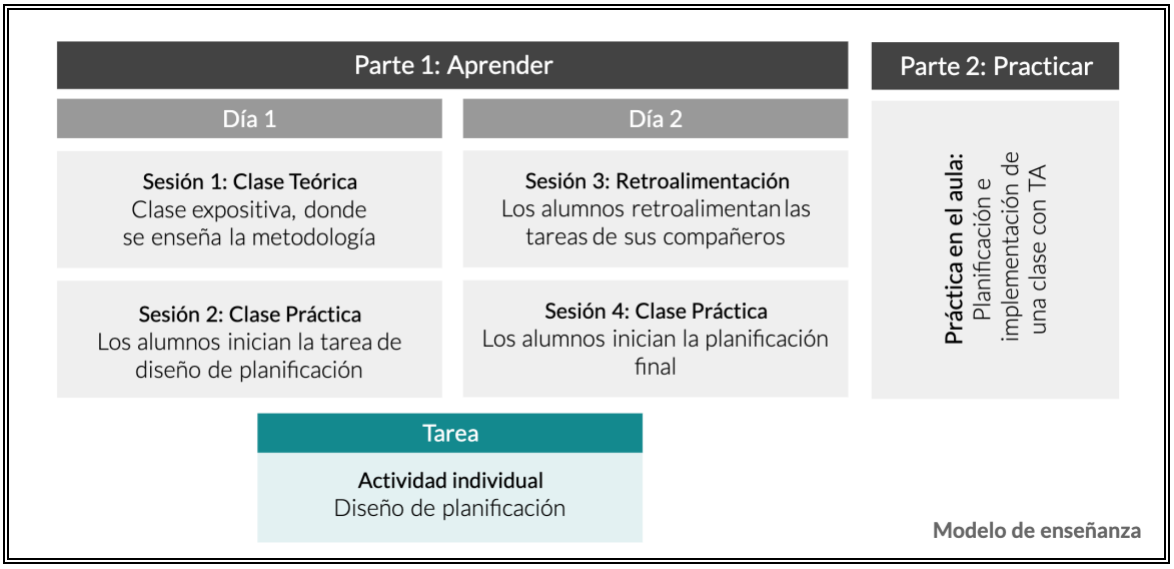


Figura 2-1: Estructura del modelo de enseñanza

a) Sesión 1: Clase Teórica

En esta sesión el profesor del ramo Didáctica realiza una clase expositiva, con pequeñas actividades dentro de ella para hacer participar a los profesores en formación. El objetivo de esta sesión es presentar la metodología, explicar cómo aplicarla en el aula escolar y cuáles son los puntos importantes para tener mejores resultados.

Para apoyar esta sesión se generaron los siguientes materiales.

i) Presentación del contenido

Para guiar la clase, se diseñó una presentación que incluye ejemplos y pequeñas actividades (Anexo A). Los contenidos tratados son:

- Motivación: Habilidades del siglo XXI, ¿Qué es la creatividad?, ¿Por qué es importante fomentarla en los alumnos?
- Transferencia Analógica: ¿Qué es?, ¿Qué es un dominio?

- Transferencia Analógica aplicada en el aula escolar: Contenido, ejemplos y pequeñas actividades.
- Actividad de Transferencia Analógica propuesta.

ii) Guion para el profesor

La presentación se encuentra acompañada con el guion para el profesor en el formato de "notas para el orador" en las diapositivas. El guion contiene guías sobre cómo trabajar la diapositiva, información adicional sobre el tema tratado y bibliografía que puede ser revisada para profundizar el contenido.

b) Sesión 2: Clase Práctica

Luego de ser revisado el contenido, es necesario poner en práctica lo aprendido y resolver las dudas que hayan quedado de la primera sesión. Para esto, en la segunda sesión los alumnos de pedagogía realizan un trabajo individual desarrollando una planificación de manera guiada para el contenido que cada uno escoja. Esta actividad es desarrollada en clases, de modo que los estudiantes tengan el apoyo del profesor. En caso de que la actividad no se logre terminar dentro de la sesión, debe ser terminada en la casa en la modalidad de tarea.

El objetivo de esta sesión es que los estudiantes entiendan y apliquen el procedimiento necesario para diseñar una clase con Transferencia Analógica.

Para apoyar esta sesión se generaron los siguientes materiales.

i) Presentación de la actividad

Se presentan los objetivos y los pasos a seguir de la actividad. Esta presentación se encuentra incorporada en la presentación de la sesión 1.

ii) Guía para el diseño de una lección con TA.

Es un documento digital editable (Anexo B) que guía al estudiante en el proceso de diseño de una clase con Transferencia Analógica. Esta guía contiene preguntas que el alumno debe ir respondiendo para ir construyendo su planificación.

El documento cuenta con cuatro partes. La primera es la definición de la clase, donde se identifica el objetivo de aprendizaje, el concepto a enseñar, la meta de aprendizaje y los conocimientos previos de los estudiantes. Las siguientes tres partes son cada una de las etapas de la metodología: Generalizar, Transferir y Consolidar, donde se le da énfasis a los puntos importantes que el docente debe tener en consideración al momento de diseñar una lección con TA.

En la Figura 2-2 se puede observar un par de preguntas de la etapa de Generalizar que incitan al alumno a reflexionar sobre el ejemplo escogido para la clase.

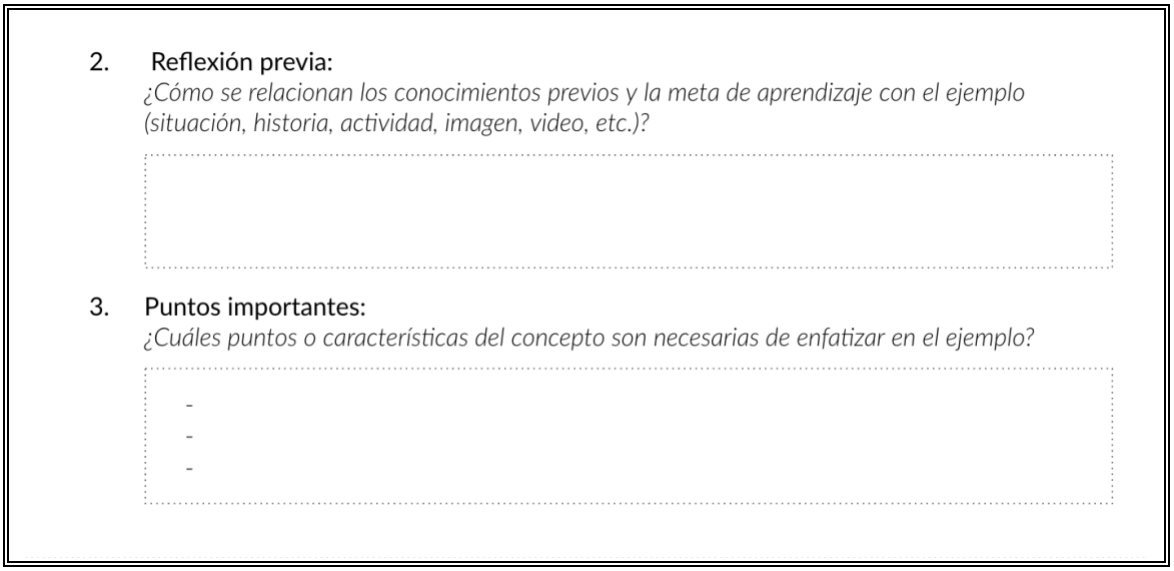


Figura 2-2: Ejemplo de preguntas de la guía de diseño

c) Sesión 3: Actividad de Retroalimentación de pares

En esta sesión, se realiza una actividad de retroalimentación de pares, las cuales permiten que los alumnos aprendan de sus compañeros y generen una perspectiva crítica sobre su trabajo realizado, permitiendo aclarar cualquier área incierta para producir un mejor trabajo en el futuro (Adachi, Hong-Meng & Dawson, 2018).

Para la sesión 3, cada alumno debe traer terminado el trabajo de la sesión anterior "guía para el diseño de una lección con TA". La actividad consiste en que cada alumno debe revisar dos de los trabajos realizados por sus compañeros. En cada uno de ellos, debe escribir críticas constructivas para que la planificación sea mejorada. Como resultado, cada alumno recibe opiniones de parte de dos compañeros sobre su trabajo realizado.

El objetivo de la actividad es que el alumno al observar de manera crítica las distintas aplicaciones que hacen sus compañeros para distintos conceptos, logre mejorar su entendimiento sobre la aplicación de la metodología en el aula.

Para apoyar esta sesión se generó el siguiente material.

i) Pauta de retroalimentación de pares

Para guiar a los alumnos en la corrección de los trabajos, se generó una pauta de retroalimentación. La pauta es un documento digital editable (Anexo C) que contiene preguntas para promover una visión crítica, de modo que el alumno comparta ideas para mejorar la planificación de su compañero.

En la Figura 2-3, se puede observar la estructura que tiene el documento y las preguntas de la etapa Generalizar, de la metodología.

Etapa	Indicadores		Retroalimentación
Generalizar	Analice los siguientes aspectos del diseño de la actividad conceptual, indicando si se cumple el punto respectivo. En el caso positivo indicar **¿cómo se puede mejorar?**, y en el caso contrario **¿cómo se debe modificar?**		
	1.1	Los ejemplos propuestos son adecuados para la meta de aprendizaje	
	1.2	Los ejemplos propuestos son adecuados para el concepto escogido	
	1.3	Los ejemplos propuestos son adecuados para el conocimiento previo de los estudiantes	
	1.4	Las preguntas movilizadoras permiten adecuadamente explicar la meta de aprendizaje	
	1.5	Las preguntas movilizadoras promueven a los estudiantes el descubrimiento de las características del concepto	
	1.6	Hay al menos tres ejemplos de situaciones en distintos dominios	

Figura 2-3: Ejemplo de la pauta de retroalimentación

Este documento se basó en las pautas de corrección que utilizan los profesores con los cuales se trabajó.

d) Sesión 4: Clase Práctica

Esta última sesión, tiene como objetivo cerrar la capacitación en la sala de clases. Se espera que los alumnos consoliden el conocimiento sobre la forma de aplicar la metodología.

En primer lugar, cada alumno revisa las críticas realizadas a su trabajo. Luego se brinda un espacio para que los alumnos aclaren sus dudas y compartan su perspectiva sobre la metodología. Finalmente, con ayuda de las correcciones, cada alumno mejora sus respuestas de la guía y escribe la planificación final de su clase.

Para apoyar esta sesión se generaron los siguientes materiales.

i) Plantilla de planificación de lecciones con TA

Se generó un documento digital editable (Anexo D) para que los alumnos planifiquen sus actividades de Transferencia Analógica. Este documento se realizó en conjunto con los profesores de la Facultad de Educación, para que la estructura de la planificación fuera similar a la utilizada por ellos.

ii) Pauta de corrección de la planificación para el profesor

Para los profesores se generó un documento en digital editable (Anexo E) para la corrección de las planificaciones, donde salen los puntos

importantes a evaluar. El puntaje asignado a cada sección quedo abierto para que el profesor le asigne puntaje según su criterio.

e) Práctica en el aula

El comportamiento de los maestros en el aula se relaciona directamente con las técnicas experimentadas y presenciadas durante su vida universitaria. Si los profesores no tienen momentos para experimentar técnicas para el fomento del pensamiento creativo durante el pre-servicio, no será visto cuando los maestros estén en servicio (Schreiber, 2018).

Debido a lo anterior, en última instancia se les solicita a los profesores en formación que implementen una actividad de Transferencia Analógica en el aula escolar. El objetivo es que los alumnos generen confianza con la aplicación de la metodología, de modo que incorporen esta herramienta para su futuro profesional.

En esta etapa, el alumno tiene la misión de buscar un tema compatible con la metodología dentro de los contenidos asignados a su práctica. No es necesario que la actividad de Transferencia Analógica utilice todo el tiempo de la clase, por lo que puede ser sólo una parte de la lección.

En caso de que la planificación realizada en la cuarta sesión no sea compatible con la práctica, el alumno deberá generar una nueva planificación para su implementación.

2.2 Diseño Experimental

Para validar el trabajo desarrollado, se aplicó el modelo dentro del contexto universitario de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Se realizó una intervención durante el año 2019 en los cursos “Didáctica de la Matemática” y “Didáctica de la Física”, de la carrera de pedagogía media en física y del programa de formación pedagógica de matemáticas y física.

La aplicación de la primera parte del modelo se realizó durante el primer semestre del 2019, y la segunda parte, donde los alumnos ponen en práctica lo aprendido en el contexto escolar, se realizó durante el segundo semestre del 2019. La intervención tuvo una muestra de once alumnos, donde cuatro alumnos fueron del curso “Didáctica de la Matemática” y siete alumnos del curso “Didáctica de la Física”.

2.2.1 Estructura y desarrollo de la intervención

La validación del modelo implicó una investigación cualitativa, por lo que la intervención realizada incluyó la aplicación del modelo desarrollado e instancias de recolección de datos para la investigación.

El primer diseño de la intervención tenia una duración de un semestre. Se esperaba aplicar ambas partes del modelo dentro del primer semestre del año 2019. Para

recolectar la información de los estudiantes, se les realizaría una entrevista individual a medida que los alumnos hicieran la implementación en su práctica escolar. En la figura 2-4, se puede ver el esquema de la primera versión de la planificación de la intervención.

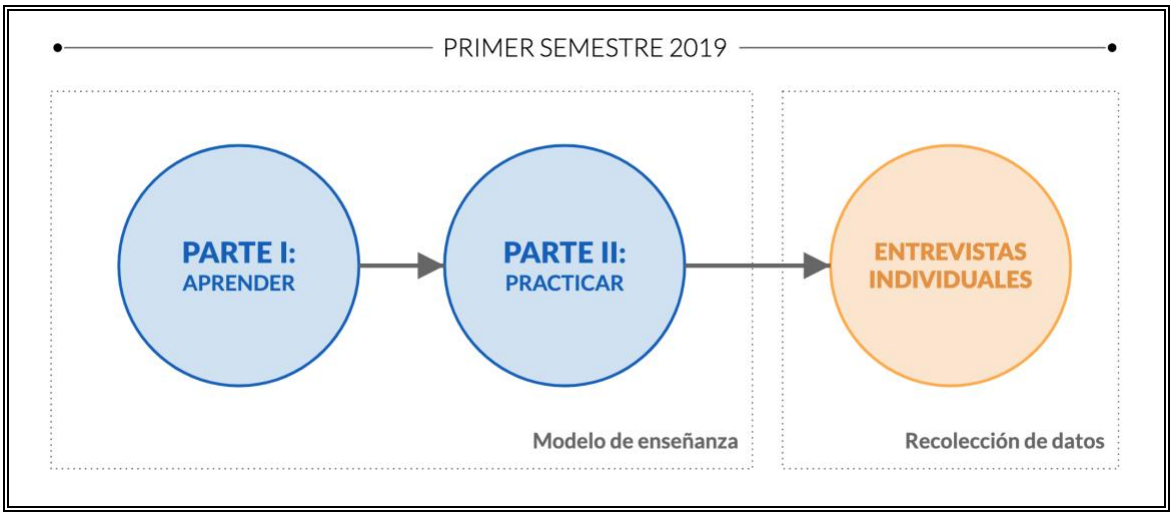


Figura 2-4: Esquema primera versión de la intervención

Sin embargo, luego de la aplicación de las primeras sesiones del modelo, los profesores de los cursos de Didáctica notaron que no todos los alumnos tenían asignado su colegio de práctica, por lo que se dificultaría el desarrollo de la segunda parte del modelo.

Como solución, se desarrolló una nueva planificación para la intervención, que implicó que la segunda parte del modelo se desarrollara durante el segundo semestre. La versión final permitió adaptarse al contexto presentado y agregar un *focus group*, como una nueva instancia de recolección de datos. En la figura 2-5,

se presenta el diagrama de la planificación final de la intervención realizada durante el año 2019.

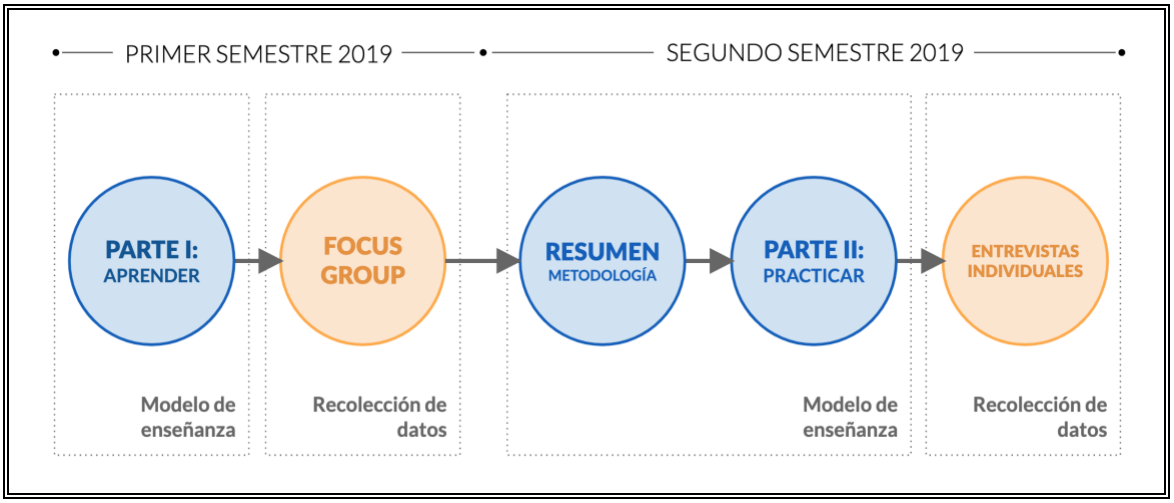


Figura 2-5: Esquema planificación final de la intervención 2019

Durante el primer semestre cada profesor aplicó las cuatro sesiones de la parte I del modelo en su curso de Didáctica. Luego se realizó un *focus group* en cada curso, con el objetivo de conocer qué entendieron los estudiantes por transferencia analógica y sus primeras impresiones sobre su utilidad.

En el segundo semestre se buscó que los futuros profesores pusieran en práctica lo aprendido. De modo que los alumnos retomaran el contenido de la metodología para su posterior aplicación, en cada curso, se realizó una pequeña clase basada en las dudas identificadas en el *focus group*. Esta clase tuvo una duración de 60 minutos, donde se presentó un resumen de la aplicación de la metodología y se

generó un espacio para aclarar las dudas pendientes. Esta presentación puede ser revisada en el Anexo F.

A continuación, se comenzó a aplicar la segunda parte del modelo, donde cada alumno buscó un contenido dentro de su práctica para poder aplicar la metodología. A medida que los profesores en formación seleccionaban el tema a tratar en su clase, se les ofreció una reunión de ayuda personalizada para realizar la planificación en conjunto, con el objetivo de facilitar y promover la implementación de la metodología.

Se realizaron reuniones con tres alumnos, dos de matemáticas y uno de física. En matemáticas se generó contenido para apoyar a los alumnos en sus planificaciones para los temas de Transformaciones isométricas (Anexo G) y Proporción directa (Anexo H). Para el alumno de física, se generó contenido de apoyo para el tema de Conservación de energía (Anexo I).

Durante el desarrollo, el 18 de octubre de 2019, se presentó un evento en el país que cambió el escenario del contexto escolar. Debido a la contingencia nacional, los colegios realizaron cambios en su calendarización académica, terminando las clases antes de lo estipulado. Los profesores en formación no lograron continuar con sus prácticas, por lo que no se pudo aplicar completamente la segunda parte del modelo, y debido al contexto nacional, tampoco se logró hacer una recalendarización de las actividades. A partir de esta situación, tres estudiantes

lograron aplicar la metodología en el aula, una alumna del curso de Didáctica de la física, para el tema de Reflexión del Sonido, y dos alumnos del curso de Didáctica de la Matemática, para el tema de Números Enteros y Transformaciones Isométricas.

Finalmente, se realizaron entrevistas individuales a los participantes de la intervención, tanto alumnos como profesores. El objetivo fue recolectar información sobre el cumplimiento de los objetivos del modelo y sobre las percepciones generadas en cada uno de ellos.

2.3 Instrumentos de recolección de datos

Para realizar la validación del modelo e identificar las mejoras necesarias, se realizó una investigación de carácter cualitativo. En este estudio se utilizó *Data triangulation* (Twining et al., 2017) para asegurar la credibilidad e integridad del análisis de datos. Debido a lo anterior, fue necesario utilizar distintos métodos de recolección de datos cualitativos.

Los principales instrumentos utilizados fueron un *focus group* al término del primer semestre para cada curso, y entrevistas semiestructuradas a los participantes al finalizar la aplicación del modelo. De manera complementaria, se utilizaron las herramientas de observación y notas de campo en las sesiones de la primera parte del modelo.

2.3.1 Observaciones y notas de campo

Los métodos de observación son útiles en los estudios cualitativos en una gran variedad de formas (Kawulich, 2006). Permiten al investigador comprender el contexto en el cual se sitúan los participantes del estudio y cómo se relacionan entre ellos. Por otro lado, permite observar eventos que los participantes no están dispuestos a compartir de manera directa, por ejemplo, en una entrevista, debido a que sería impropio, descortés o insensible hacerlo.

Guest et al. (2013) recomiendan su uso como una herramienta complementaria para incrementar la validez de las investigaciones cualitativas, ya que promueve el desarrollo de una comprensión holística de los fenómenos en estudio, lo más objetiva y precisa como sea posible.

Para registrar las observaciones, comúnmente se utilizan notas de campo (Wolcott, 2005). Esta herramienta consiste en generar apuntes durante la actividad. De esta manera, se registra lo observado y posteriormente puede ser analizado en conjunto con toda la información recolectada de la investigación.

Estas herramientas fueron utilizadas en las sesiones de la primera parte del modelo. Con el objetivo de recolectar información sobre el desarrollo de las clases

realizadas por los docentes de Didáctica y la participación de los estudiantes durante las sesiones.

Principalmente, se tomaron notas sobre:

- Explicaciones dadas por el profesor fuera de la pauta.
- Tiempos de la presentación y de las actividades.
- Reacciones de los estudiantes frente a las distintas actividades y explicaciones.
- Comunicación entre estudiantes y profesor.

2.3.2 Focus group

Los *focus group* son una discusión estructurada con un pequeño grupo de personas sobre una temática compartida, donde el investigador toma un rol de moderador para promover la conversación (Guest et al., 2013).

En esta investigación se diseñó un *focus group* para conocer qué entendieron los estudiantes por transferencia analógica y sus primeras impresiones sobre su utilidad. La actividad fue implementada de manera similar en cada curso de Didáctica al finalizar primer semestre del 2019. La información obtenida fue registrada a través de fotografías y grabaciones de voz. En el Anexo J, se puede revisar el detalle de la planificación.

En esta actividad, no se consideró la participación de los profesores para no afectar la calidad de la información recolectada, ya que los estudiantes podrían sentir una diferencia de autoridad durante la discusión (Guest et al., 2013).

Ambos *focus groups,* iniciaron con una introducción sobre lo que se realizaría en él, se agradeció la participación y se abordaron los términos de confidencialidad del consentimiento informado. Luego, a cada estudiante se le entregó un set de notas adhesivas y un lápiz para poder participar en la actividad.

Se diseñaron cuatro subactividades para moderar la discusión, las cuales en su conjunto duraron una hora aproximadamente. A continuación, se describe cada una de ellas:

a) ¿Qué es transferencia analógica?

La primera subactividad que se realizó en cada *focus group*, buscaba conocer qué entendieron los estudiantes por transferencia analógica. En primer lugar, se pidió a cada estudiante que respondiera de manera individual la pregunta ¿Qué es Transferencia Analógica para ti? Las respuestas debían ser escritas en las notas adhesivas entregadas inicialmente. Luego, como se ve en la figura 2-6 cada alumno debía compartir sus respuestas con el curso y pegarlas en el muro de respuestas.

Figura 2-6: Estudiante compartiendo qué entiende por transferencia analógica

Finalmente, los estudiantes debían discutir (figura 2-7) y escribir una respuesta de manera grupal para la pregunta presentada.

Figura 2-7: Estudiantes discutiendo sus respuestas en el *focus group*

b) Aspectos críticos de la aplicación de la metodología

En la siguiente subactividad, se buscó conocer qué puntos de la metodología los estudiantes identificaban como críticos. Para facilitar la discusión, se presentó el diagrama de resumen de la aplicación de la metodología de la figura 2-8. A partir de él, se les solicitó que discutieran e identificaran grupalmente los puntos esenciales de la aplicación de la metodología y los puntos que dejarían fuera si no tuvieran suficiente tiempo para su implementación en el aula.

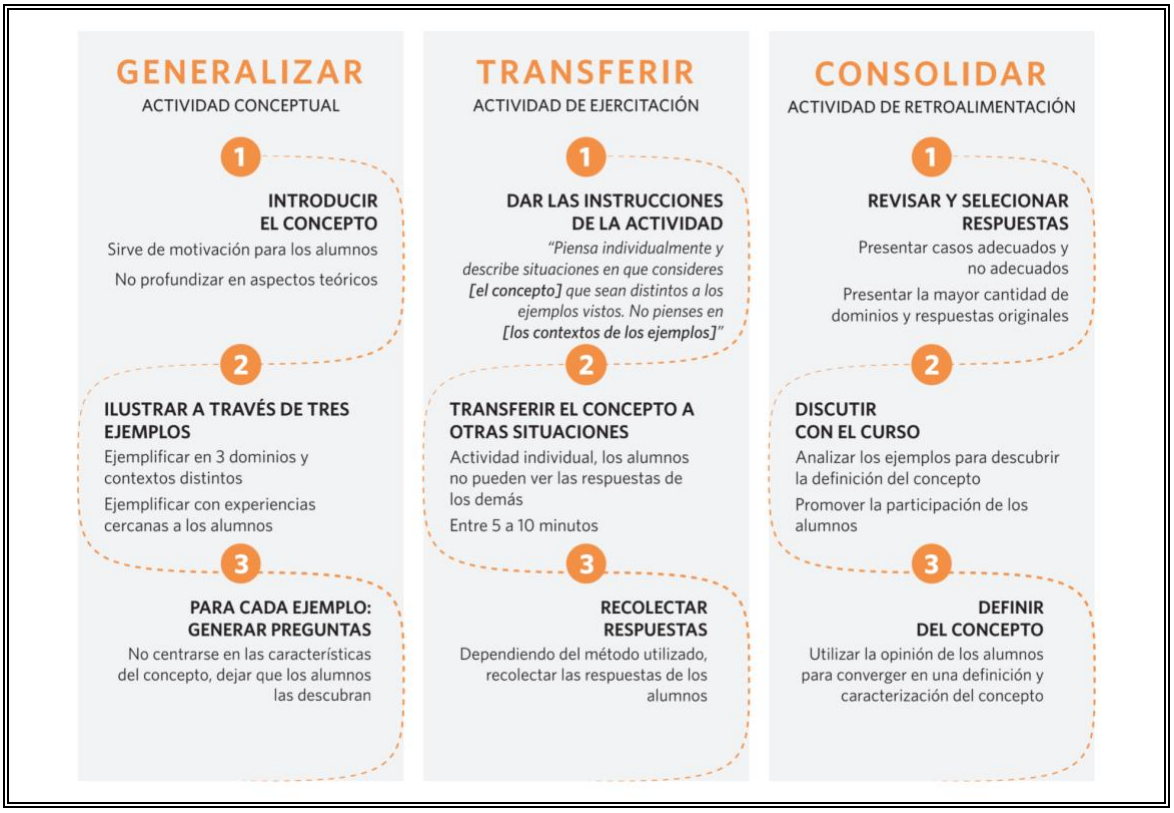


Figura 2-8: Diagrama de resumen para la actividad del *focus group*

c) Percepción sobre el aporte y dificultad de aplicar la metodología en una lección

En esta parte se buscaba conocer qué aportes o dificultades percibían los profesores en formación sobre la aplicación de la metodología.

De manera similar a la primera parte, cada alumno de manera individual escribió la mayor cantidad de respuestas a las preguntas: ¿Cuál es el aporte de implementar una lección con transferencia analógica?, y ¿Cuál es la dificultad de implementar una lección con transferencia analógica? Luego, como se observa en la figura 2-9 cada alumno compartió sus respuestas con el curso. Finalmente, discutieron las respuestas presentadas y de manera grupal escribieron una frase para responder a cada pregunta.

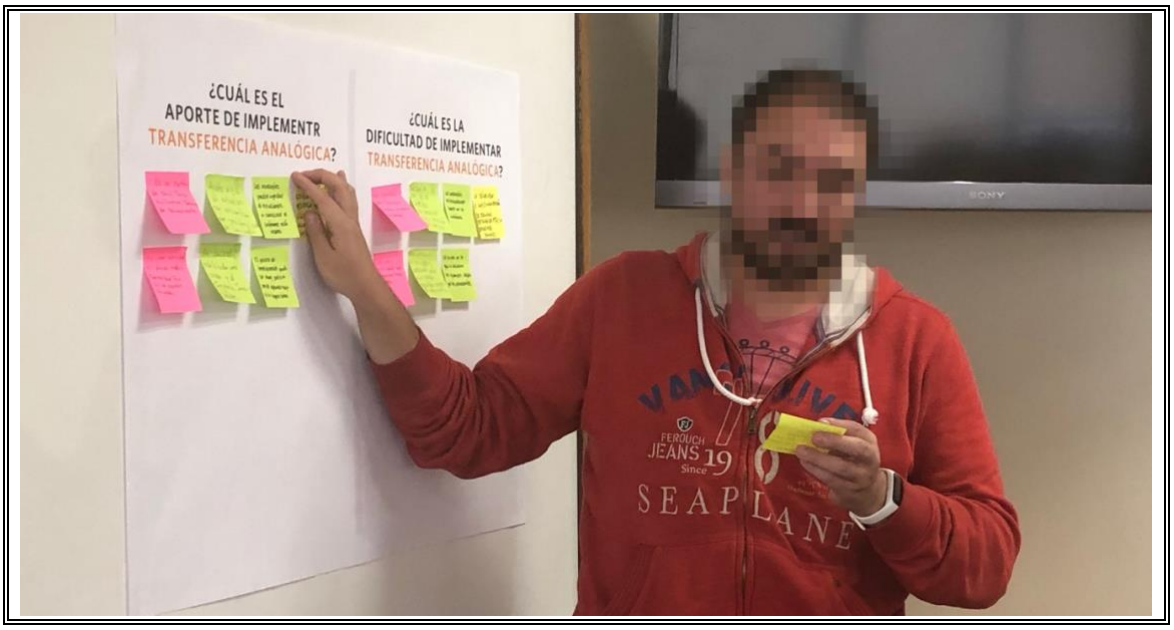


Figura 2-9: Alumno compartiendo su percepción del aporte de la metodología

d) Conversación sobre las primeras impresiones sobre la metodología

Para finalizar el *focus group*, se realizó una conversación con los profesores en formación sobre las primeras impresiones que tenían de la metodología y su disposición a aplicarla en la sala de clase.

Las preguntas utilizadas para moderar la conversación fueron las siguientes:

- ¿Quiénes han usado Transferencia Analógica en sus últimas planificaciones? ¿Por qué la usaron o por qué no la han usado?
- ¿Alguien ha implementado una clase con Transferencia Analógica o una actividad similar en sus prácticas? ¿Cómo fue la experiencia? ¿Por qué lo hicieron o por qué no lo han hecho?
- ¿A quién le gustaría implementar una clase con Transferencia Analógica o a quién no le gustaría? ¿Por qué? ¿En qué contextos?

2.3.3 Entrevistas cualitativas

Las entrevistas cualitativas son una excelente herramienta para la planificación y evaluación de programas, porque utilizan un método abierto y orientado al descubrimiento, que permite al entrevistador obtener información detallada sobre experiencias y puntos de vista de los participantes sobre el tema en estudio (Guion, Diehl & McDonald, 2011). Es por esto, que al finalizar la intervención se realizaron entrevistas individuales a los participantes, para ser utilizadas como una de las principales fuentes de información para la evaluación del modelo.

El propósito de las entrevistas era conocer la percepción que tenían los estudiantes sobre la metodología y el modelo de enseñanza al finalizar la intervención, para analizar el cumplimiento de objetivos del modelo y sus posibles mejoras.

A partir de este objetivo, se diseñaron dos versiones de entrevistas para los alumnos, una para aquellos que lograron implementar la metodología en su colegio de práctica (Anexo K) y otra para los que no (Anexo L). Para complementar la información obtenida por los profesores en formación, se diseñó una versión de la entrevista para ser aplicada a los docentes de los cursos de Didáctica (Anexo M).

Las preguntas de las entrevistas se organizaron por temáticas, de modo de facilitar el posterior análisis de los datos. A continuación, se muestran las temáticas tratadas:

- Cómo se aprendió la metodología
- Experiencia de planificar una lección con transferencia analógica
- Experiencia de implementar una lección con transferencia analógica
- Percepción sobre su aplicación en el futuro profesional de los profesores en formación

A pesar de las dificultades presentadas por la situación que enfrentó el país durante el segundo semestre del 2019, se logró entrevistar a los dos profesores y a la mitad de los alumnos de ambos cursos, es decir, dos alumnos del curso de “Didáctica de la matemática” y cuatro alumnos del curso de “Didáctica de la física”.

Al momento de aplicar las entrevistas, se siguió la pauta de preparación de Turner (2010). Se buscó un entorno con poca distracción y donde los participantes se sintieran cómodos. Primero se les explicó el propósito de la entrevista, y se abordaron los términos de confidencialidad del consentimiento. Luego, se les explicó el formato de la entrevista y el tiempo que suele llevar. Antes de comenzar, se les pregunto si tenían alguna duda pendiente. Finalmente, se inició la entrevista en conjunto con la grabación de voz para su registro.

2.4 Análisis de datos

Los datos cualitativos obtenidos fueron analizados según la Teoría Fundamentada (Glaser & Strauss, 1967) que corresponde a un método de investigación en donde la teoría emerge desde los datos. Este método integra un tipo particular de técnicas de recolección y análisis de información que proveen un mejor entendimiento del fenómeno que se busca explicar (Páramo & Otálvaro, 2006). Dentro de estas técnicas, predomina la codificación, como una estrategia fundamental para vincular el análisis de los datos con la generación de teoría (Monge, 2015).

Es por esto, que se utilizó la técnica de codificación para organizar, analizar y darle sentido a los datos recolectados. Saldaña (2016) en su libro *The coding manual for qualitative researchers*, define la codificación como el "vínculo crítico" entre la recopilación de datos y su explicación. En este sentido, el código es la unidad central, que corresponde a un enunciado corto que el investigador

confecciona para representar un fragmento de los datos. Según Monge (2015), los códigos conectan los datos empíricos con la conceptualización. Esta interpretación, permite la detección de patrones, la categorización y la construcción de teorías para darle sentido a los datos recolectados (Charmaz, 2006).

Monge (2015) plantea que los mejores códigos son cortos, simples, precisos y analíticos. En esta investigación se utilizaron códigos de frases cortas, con el fin de representar en detalle la información recolectada. Para facilitar el proceso de codificación, se utilizaron temas preestablecidos que se conectaban con los temas desarrollados en las entrevistas y *focus group*. Los temas utilizados fueron:

- Modelo de enseñanza: Aprendizaje de la metodología Transferencia analógica.
- Percepción de la metodología.
- Dificultades o debilidades de la metodología.
- Propuestas de mejora del modelo de enseñanza.
- Disposición a ser utilizada en un futuro profesional.

La codificación es un proceso sistemático con tres etapas características (Bonilla-García & López-Suárez, 2016). En primer lugar, se tiene la codificación abierta en donde se hace un primer análisis de la información. De esta manera, se revisó el material recolectado y se generaron los primeros códigos. Esto se realizó destacando segmentos de los datos recolectados y tomando apuntes al margen de las hojas. Luego, con una mirada más integral de los datos se realizó la recodificación de la información. Como se puede ver en la figura 2-10, el proceso

consistió en traspasar a notas adhesivas los segmentos destacados en el primer proceso, y sobre estos, se escribió en una nota adhesiva de color el nuevo código que resume esa proporción de información.

Figura 2-10: Recodificación de los datos recolectados

Luego, se avanzó hacia la segunda etapa del proceso, que corresponde a la codificación axial. Esta consiste en la búsqueda sistemática de relaciones entre códigos. Esto permite organizar en categorías y subcategorías los códigos, en compañía de su proporción de datos que representa. En la figura 2-11, se puede ver el proceso de categorización de los códigos, donde se agruparon las notas adhesivas a partir de patrones y asociaciones de códigos.

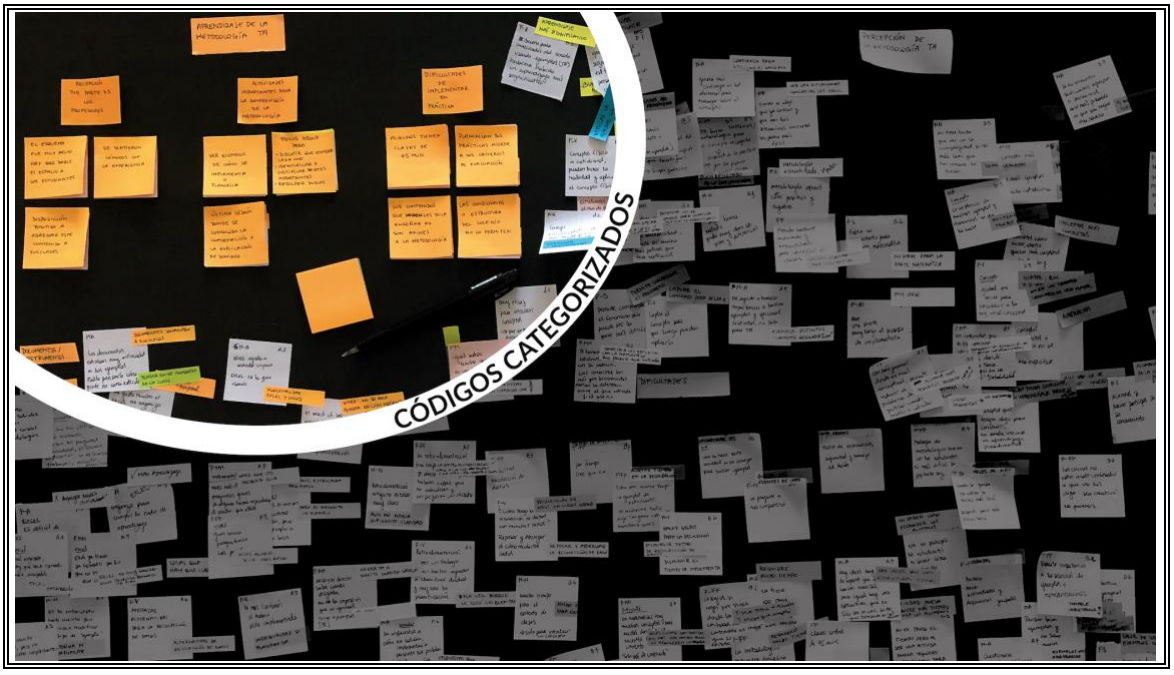


Figura 2-11: Proceso de categorización de códigos

La codificación fue registrada en un documento digital editable, donde se escribió para cada código, el tema y categoría al cual pertenece, además se incluyó citas textuales de los datos con su fuente de información. Por ejemplo, en la tabla 2-1 se muestra la información del código “Disposición a incluir el modelo”.

Tabla 2–1: Ejemplo del resumen de un código

Tema	Modelo de enseñanza
Categoría	Recepción del modelo por parte de los docentes
Código	**Disposición a incluir el modelo**
Cita textual	*“A mí me gustó, fue un ingrediente extra para agregar a mis clases. La transferencia analógica es un ejemplo, pero puede trascender eso y ver si hay otras formas de incluir la creatividad en el aula.”* - Entrevista docente física (Pregunta A.2)

Cita textual	*"Yo no la conocía y tener la oportunidad de conocer una metodología distinta, es bien interesante. A priori, uno podría pensar que perfectamente podría incluirla en el curso"* - Entrevista docente matemáticas (Pregunta A.2)

A partir de todo este proceso, se prosiguió a la parte final de la codificación. Esta corresponde a la codificación selectiva, donde se establecen relaciones conceptuales y teóricas entre los códigos y sus categorías (Bonilla-García & López-Suárez, 2016). Con esto, se obtuvieron los resultados de la investigación.

3. RESULTADOS

A partir del último proceso de la codificación de los datos se obtuvieron los resultados de la investigación. Como se puede ver en la figura 3-1, los resultados fueron agrupados en cuatro temas, (1) Modelo de enseñanza, (2) Percepción de los participantes sobre la metodología, (3) Disposición a utilizar la metodología en el futuro profesional, y (4) Propuestas de mejora al modelo de enseñanza.

Figura 3-1: Resultados de la investigación

A continuación, se presentan los principales resultados para cada uno de los temas.

3.1 Modelo de enseñanza

En esta sección se agruparon todos los resultados que hacían alusión a cómo se aprendió la metodología, es decir, al modelo de enseñanza. Dentro de este tema, se identificaron seis categorías.

3.1.1 Recepción del modelo por parte de los docentes

Los docentes de Didáctica comunicaron que se sintieron cómodos con la experiencia, debido a que la aplicación del modelo se encontraba estructurada y bien detallada. Además, se pudo observar una disposición positiva a incluir el modelo en sus futuras clases. Por ejemplo, algunos de los comentarios recibidos fueron: “Recuerdo que estaba todo muy claro, especificado y detallado… A mí me permitía desarrollar fácil la clase”, “En ese sentido a mí me gustó, fue un ingrediente extra para agregar a mis clases”, “Uno podría pensar que perfectamente podría incluirla en el curso”, entre otros.

Por otro lado, los docentes percibieron que el esquema de enseñanza fue pasivo para los estudiantes, por lo que evidenciaron la necesidad de crear un espacio dentro del modelo donde los estudiantes puedan contribuir al desarrollo de su conocimiento.

3.1.2 Actividades importantes para la comprensión de la metodología

Los alumnos destacaron que el *focus group*, fue una de las actividades más importantes para comprender la metodología. Las dinámicas desarrolladas durante esta actividad permitieron a los estudiantes compartir sus distintos puntos de vista, cuestionar lo aprendido, discutir sobre las etapas de la metodología y aclarar dudas que habían quedado pendientes. Es importante destacar que esta actividad no pertenecía al modelo de enseñanza, sino que fue una instancia de recolección de datos.

Por otro lado, los alumnos destacaron que la actividad de retroalimentación fue útil para darse cuenta qué puntos no habían entendido correctamente, por lo que brindó la oportunidad de discutir y corregir lo aprendido. Además, para los alumnos que no habían comprendido la aplicación de la metodología, les permitió utilizar como ejemplo el trabajo de sus compañeros. Por ejemplo, uno de los comentarios realizados por los alumnos fue "La retroalimentación de pares me sirvió mucho, porque yo no había entendido primero la idea o qué es lo que se esperaba, entonces con lo que hizo mi compañera ahí ya pude aterrizar mucho más la metodología y fue como: ah, esto es lo que hay que hacer".

3.1.3 Dificultades para implementar la metodología en sus prácticas

Durante la intervención no se logró completar la segunda parte del modelo, sólo tres alumnos lograron implementar la metodología durante sus prácticas. Por lo

que, surgió la necesidad de conocer las causas que dificultaron la implementación en el aula.

Los alumnos identificaron cinco causas que dificultaron la implementación de la metodología en las prácticas:

a) Duración de las clases

Los estudiantes percibían que la duración de las clases de 45 minutos no era suficiente para lograr implementar correctamente la metodología y completar los objetivos de aprendizajes.

b) Criterios rígidos de evaluación de las prácticas

Los profesores en formación planifican sus clases de acuerdo a los objetivos y criterios de evaluación de sus prácticas, por lo que percibían que no existía la suficiente libertad de probar nuevas metodologías.

c) Contenidos no afines con la metodología

Los estudiantes percibían que los objetivos de aprendizaje que debían desarrollar en las clases asignadas para su práctica no eran afines a la metodología.

d) Condiciones del colegio de práctica

A algunos profesores en formación les sucedió que los temas a desarrollar en sus clases se los entregaban con poca anticipación, por lo que preferían utilizar metodologías que fueran rápidas de planificar. Por otra parte, se comentó que existen colegios que tienen su propia estructura para desarrollar las clases, por lo

que no pueden experimentar libremente con nuevas metodologías, si no cuentan con una previa revisión y autorización.

e) Recalendarización académica debido al contexto nacional

Una de las principales causas por las que los alumnos no lograran implementar en sus prácticas escolares, se debe a la situación del estallido social en Chile durante el segundo semestre del año 2019. Debido al contexto nacional, los colegios recalendarizaron sus clases y cerraron el año de manera anticipada, con lo cual se limitaron las prácticas de los profesores en formación.

3.1.4 Documentos del modelo enfocado en los alumnos

Existió una valoración positiva de las tareas implementadas a través de documentos digitales editables que fueron compartidos durante el modelo. Los alumnos percibieron que cumplían de manera adecuada sus objetivos, ya que eran prácticos y de gran utilidad para lograr el entendimiento de la aplicación de la metodología.

Sin embargo, los alumnos propusieron que si se realiza una discusión como lo fue el *focus group* o si se entregan ejemplos de planificaciones, antes del uso de estos documentos, serían más provechoso.

3.1.5 Desarrollo de la confianza con la metodología de los estudiantes

Al finalizar la intervención, la mayoría de los alumnos comenta, no tener la confianza para lograr aplicar una clase de transferencia analógica de manera correcta. Esto se debe, a que consideran que es fundamental practicar la metodología para generar la confianza necesaria y hacerla propia. A partir de que, no existe seguridad de que todos los alumnos puedan implementar la metodología durante sus prácticas, ellos proponen que es ideal realizar una simulación dentro del modelo, de modo de asegurar un acercamiento a la implementación para todos los estudiantes.

3.1.6 Dudas de los estudiantes durante la aplicación del modelo

Durante el desarrollo de la aplicación del modelo, se identificaron las dudas recurrentes que presentaban los estudiantes. La mayoría de ellas, hacían alusión a habilidades que se desarrollan a partir de la experiencia, como por ejemplo: cómo presentar los ejemplos del concepto, cómo se realiza una discusión con el curso en base a los ejemplos presentados, cómo se puede recolectar las respuestas de los alumnos, entre otras.

Por otro lado, los alumnos propusieron que hubiese sido útil conocer los rangos de flexibilidad que tiene la aplicación de la metodología desde el inició del modelo, ya que ellos se dieron cuenta que la aplicación de la metodología era flexible al

finalizar la intervención. Este cambio, aumentaría la posibilidad de implementar durante las prácticas escolares.

3.2 Percepción sobre la aplicación de la metodología

En esta sección se agruparon todos los resultados que hacían alusión a la aplicación de la metodología en el aula escolar. Dentro de este tema, se identificaron cuatro categorías.

3.2.1 Características de la metodología

Se caracterizó la aplicación de la Transferencia Analógica en el aula, como una herramienta ordenada y estructurada para su planificación e implementación. Esto se debe a que se encuentra estructurada por fases y se distinguen puntos importantes en cada una de ellas para lograr una buena aplicación. Además, la disposición de una plantilla exclusiva para la planificación de lecciones, con el uso de la metodología facilita el manejo de su estructura.

Por otro lado, la transferencia analógica, fue considerada como una pauta de cómo aprovechar los ejemplos para mejorar el entendimiento en el aula. La metodología promueve la elección de ejemplos de manera no arbitraria, ya que se debe tener en cuenta la caracterización del concepto, construcción de conexiones entre los contenidos y la vida de los estudiantes, y el cumplimiento de objetivos de aprendizaje.

Por último, los profesores en formación categorizaron la metodología como una herramienta eficaz para la introducción de nuevos contenidos o unidades.

3.2.2 Selección de los conceptos

Los estudiantes presentaron diversas razones por las cuales se basaron para la selección del concepto a enseñar en la planificación de una lección, haciendo uso de la transferencia analógica. A continuación, se nombran algunos de ellos:

- Existían muchos ejemplos para el contenido, por lo que hacer la planificación era más rápido.
- Para el contenido escogido existen errores típicos, que con el uso de la metodología se podían aclarar desde un inicio.
- Era un concepto clave, por lo que se le podía dedicar más tiempo durante la clase.
- Los alumnos conocen el concepto en la práctica y no en la teoría.
- Mejorar una clase que no resultó muy bien.

3.2.3 Beneficios de la implementación de la metodología

Los profesores y profesores en formación reconocieron diversos beneficios de implementar una clase con transferencia analógica. A continuación, se presentan los beneficios nombrados por los participantes:

a) Fomenta la selección de ejemplos distintos a los clásicos

En general, para enseñar un nuevo contenido en el aula los profesores suelen utilizar ejemplos clásicos de cada contenido. Es por esto, que los participantes de la intervención declararon que esta metodología les había llamado la atención, porque promovía buscar ejemplos distintos a los comúnmente utilizados. Valoraron que una buena selección de ejemplos promueve un entendimiento integral en los estudiantes.

b) Hace cercano el concepto a la realidad de los alumnos

La implementación de la metodología permite que los alumnos sean capaces de reconocer el concepto en su realidad, dándole sentido al contenido en estudio. Algunos comentarios que evidencian lo anterior son: "… vuelve los conceptos físicos a conceptos cotidianos, que es finalmente la idea de la física. La física no es aprenderse una fórmula, es que ellos puedan tomar lo que está en la realidad y aplicar el concepto físico y en ese sentido la Transferencia Analógica lo hace de maravilla…", "…que ellos mismo busquen ejemplos de la vida cotidiana los hace más cercanos al fenómeno, porque de repente uno les pone un ejemplo súper aislado a su realidad, pero cuando ellos buscan ejemplos, buscan dentro de su cercanía. Entonces hace que ellos puedan evidenciar este fenómeno, en su realidad. Creo que eso es súper potente…", entre otros.

c) Permite comprender el concepto desde la primera clase

Es un método que se focaliza en que los alumnos comprendan el concepto en su totalidad desde la primera clase, permitiendo a los alumnos caracterizar el concepto e identificar similitudes y diferencias entre las distintas situaciones donde se hace presente el concepto. Algunos de los comentarios realizados por parte de los participantes fueron: "El principal beneficio es para los estudiantes, el hecho de tener el concepto mucho más claro, desde la primera clase que tuvieron sobre ese concepto", "Permite el desarrollo de la parte más teórica de la física, que es comprender el concepto, que quizás puede ser la parte más difícil para algunos", entre otros.

d) Genera confianza en los alumnos

La actividad permite que el estudiante logre conectar con el concepto y generar la confianza para trabajar con él. Esto promueve el entendimiento y facilita el proceso de aplicación en las siguientes actividades que se desarrollen. Algunos de comentarios realizado por los participantes que se relacionan con lo anterior fueron: "Cuando ven el concepto en situaciones concretas les parece mucho más fácil y les da mucha más confianza para trabajar.", "…a través de la metodología se busca que el estudiante conecte con la materia. En matemáticas sobre todo, las conexiones son más que bienvenidas. En general, creo que las conexiones en matemáticas son, las que marcan las diferencias entre un estudiante que está realmente entendiendo y uno que no…", entre otros.

e) Permite corregir preconceptos

La metodología permite que los estudiantes compartan sus respuestas a pesar de si son correctas o no. A partir de esto, la metodología propone generar un espacio de aprendizaje donde se discute con el curso para corregir preconceptos y evitar la aparición de errores frecuentes en las siguientes actividades o clases.

Por ejemplo, una alumna comentó que valoraba mucho que la metodología permita que los estudiantes se equivoquen y aprendan de aquello. Por lo que, diseñó una clase para el contenido de proporcionalidad directa, donde ella esperaba que sus estudiantes dieran ejemplos de situaciones que no necesariamente eran proporcionales, de modo que durante la discusión la proporcionalidad tomara mayor importancia y se generara un aprendizaje significativo sobre ese error frecuente.

f) Permite que los alumnos construyan su conocimiento

Los participantes de la intervención destacaron que era muy positivo para ellos, que la metodología promueva que los alumnos sean los actores principales en la construcción de la clase, haciéndolos partícipes en la formación de su conocimiento.

g) Genera un aprendizaje significativo

Los profesores en formación identifican que enseñar un concepto a través de la aplicación de la transferencia analógica, permite generar un aprendizaje significativo en los estudiantes. Esto se debe a que el concepto es asimilado por los estudiantes a través de la conexión entre la nueva información y los conocimientos previos que poseen.

h) Promueve el desarrollo de habilidades de orden superior

La aplicación del método no solo se enfoca en los objetivos de aprendizaje de la disciplina, sino que además permite el cumplir los objetivos de aprendizaje transversales como lo son; el desarrollo del respeto, la expresión de ideas, el pensamiento metódico para la evaluación de situaciones, entre otros. Además, los participantes destacaron que la metodología permitía desarrollar habilidades de orden superior como la creatividad y la capacidad de análisis.

Lo anterior, también se ve acompañado por cambios en actitud de los estudiantes, donde mejora su motivación frente a la clase y su involucramiento con el aprendizaje.

Esto se debe a que la aplicación de la metodología se basa en la participación de los estudiantes, donde se potencia la creatividad y se brindan espacios de discusión.

Algunos comentarios realizados por los participantes donde reconocen estos beneficios son: “Se abordan habilidades dentro de la misma clase de orden más superior”, “A varios no les gusta las matemáticas y acá participaron varios que antes no participaban cuando el profesor hacia sus clases”, “… el desarrollo del respeto hacia el compañero, porque hay que escuchar las ideas del otro, aceptarlas y no descalificarlas. Entonces por ese lado uno también ve la parte actitudinal que también tiene relación con el currículum”, “Me gusta y siento que ayuda a los alumnos, no solo en objetivos de matemáticas, si no que también, en objetivos transversales”, “…les pregunté si alguno tenía más ejemplos y se les habían ocurrido aún más… Y ahí escuchando más ejemplos, que yo en verdad ni siquiera los había pensado”, entre otros.

3.2.4 Dificultades y debilidades de la metodología

Los profesores y profesores en formación percibieron diversas dificultades y debilidades para planificar e implementar una clase con Transferencia Analógica. A continuación, se presentan las dificultades y debilidades nombrados por los participantes:

a) Generar ejemplos distintos a los comúnmente utilizados

Durante el desarrollo de la intervención en distintos momentos se evidenció que una de las mayores dificultades que tenían al momento de planificar una lección

con transferencia analógica era pensar ejemplos distintos. Para resolver este problema, los alumnos comentaron que buscar en distintas fuentes de información como internet, libros, o amigos, les había ayudado a pensar en ejemplos distintos a los comúnmente utilizados.

b) Tiempo requerido para planificar una clase con la metodología

Los profesores en formación identificaron como una debilidad de la metodología, que la planificación de lecciones les toma más tiempo que lo dedicado en otro tipo de lecciones. Esto se debe a la dificultad de encontrar ejemplos para compartir con el curso.

c) Tiempo requerido para la implementación

Los participantes perciben que la implementación de una lección con transferencia analógica requiere mucho tiempo de acuerdo al contexto escolar. En general, declaran que tienen mucho contenido por ver en poco tiempo, por lo que dedicarle mucho tiempo a la introducción de un concepto lo perciben como una dificultad.

A continuación, se presentan algunos de los comentarios obtenidos: “En chile, la calidad es SIMCE y el SIMCE es cobertura, no es cuánto aprendes, si no cuánto en cantidad… Entonces esa es la presión. Cuando tienes un currículum de ciencia que tiene que cubrir 17 objetivos en un año, eso te da casi un objetivo cada dos semanas. En física es una clase por semana. O sea, tienen dos módulos para un

objetivo de aprendizaje… El hecho es que requiere de tiempo. A todos les encantó, pero estábamos siempre restringidos a un módulo, a una clase.", "… siento que el hecho de usar Transferencia Analógica y de utilizar tanto tiempo solamente para introducir un concepto, lo encuentro complicado, porque normalmente en matemáticas y me imagino que, en otras asignaturas igual, estamos muy colapsados, hay demasiado contenido en tan poco tiempo y no se alcanza a ver todo el contenido… Entonces lo encuentro complicado, no lo encuentro malo, lo encuentro complicado dentro del contexto…", entre otros.

d) Requiere experiencia en el aula

Muchas de las dificultades percibidas por los profesores en formación hacen alusión a habilidades que se desarrollan durante la experiencia profesional, como por ejemplo anticipar las respuestas de los estudiantes, sentir seguridad al moderar una discusión, seleccionar métodos de recolección de las respuestas de los alumnos según el contexto del curso y reconocer en qué clase conviene utilizar la metodología.

e) Depende de la participación de los alumnos

A pesar de que muchos de los profesores en formación identificaron como un beneficio la participación de los alumnos, algunos destacaron que esta característica también podría ser una dificultad cuando el curso no responde bien a la metodología, ya que la clase depende de su participación.

f) Introducir una nueva metodología

Los profesores en formación identificaron que se presentan diversas dificultades al introducir una nueva metodología a un curso. Por ejemplo, lo más probable es que la primera vez que se realiza la actividad, ésta requiera más tiempo debido a que los alumnos no sólo deben realizar la actividad, sino que deben entender su dinámica.

Algunos comentarios relacionados a lo anterior fueron: "… siempre una actividad nueva requiere mucho tiempo para que los alumnos comprendan…", "Cuando uno trabaja con una nueva metodología con los estudiantes que ellos no conocen, es más difícil la primera vez… pero ahora, después de trabajar tres veces por ejemplo con Transferencia Analógica durante el año o el semestre, la tercera vez seguramente sería mucho más provechoso, los chicos ya sabrían cómo abordarla", "Creo que podría ser mejor con el tiempo, como les decía antes. Porque a veces los alumnos no están acostumbrados, entonces uno les dice: ¡sea creativo! y ellos como que no quieren hacer los ejemplos, y dicen profe puede ser uno en vez de dos o todo eso. Entonces, yo creo que, con el tiempo cuando ya lo puedan manejar, ahí sería diferente su actitud…", entre otros.

3.3 Disposición a utilizar la metodología en su futuro profesional

En esta sección se agruparon todos los resultados relacionados a la disposición que tienen los profesores en formación para planificar e implementar una clase con Transferencia Analógica en su futuro profesional. Dentro de este tema, se identificaron dos categorías.

3.3.1 Conceptos con los que usarían Transferencia Analógica

Los profesores en formación identificaron diversos tipos de contenidos que podrían ser enseñados con la metodología. La principal condición que fue presentada por los participantes, es que el concepto debe estar presente en la realidad de los alumnos, es decir, deben existir muchos ejemplos cercanos a los estudiantes sobre la aplicación del concepto. A continuación, se muestra más en detalle los resultados obtenidos:

- Contenidos que se trabaje comúnmente con la resolución de problemas, donde la contextualización es importante para su comprensión.
- Conceptos globales o generales que sirvan para la introducción de nuevos conceptos.
- Conceptos que tengan muchos ejemplos cercanos a los estudiantes.
- Conceptos donde el foco no sea un aprendizaje procedimental.
- Cursos de alumnos más pequeños, donde los objetivos de aprendizaje son más conceptuales. Lo cual permite reducir en un futuro las dificultades del profesor cuando les enseña a calcular.

3.3.2 Contextos en los cuales usarían Transferencia Analógica

En general, los profesores en formación evidenciaron tener una disposición positiva para utilizar la metodología en su futuro profesional. Sin embargo, identificaron características de los contextos en los cuales si implementarían una lección con Transferencia Analógica. En resumen, utilizarían la metodología:

- Con conceptos generales, a los cuales se les puede dedicar más tiempo dentro del contexto escolar.
- Con mayor frecuencia durante el año escolar, de modo que los estudiantes se encuentren familiarizados con la metodología para que las instancias sean más provechosas.
- Con pequeñas modificaciones para que sea adecuada al contexto del curso en el cual se requiera implementar.
- Implementando un método de recolección de respuestas que tome menos tiempo de acuerdo al contexto del curso.

3.4 Propuestas de mejora para el modelo de enseñanza

En esta sección se agruparon todas las mejoras al modelo de enseñanza que fueron propuestas por los participantes. Dentro de este tema, se identificaron cuatro categorías.

3.4.1 Cambio en el foco de enseñanza de la metodología

Desde el análisis de los datos, se pudo identificar que durante la primera parte del modelo los participantes no lograban darle forma al contenido enseñado. Es por esto, que ellos mismos propusieron que las primeras sesiones deberían mantener el

foco en lo relevante y mostrar la creatividad como un medio para el aprendizaje de contenidos y no como concepto.

Los profesores en formación proponen darle mayor atención a la selección de ejemplos suficientemente distintos, enseñar a cómo diferenciarlos en base a cómo caracteriza el concepto, cómo es percibido por los estudiantes y cómo aporta a la clase cada ejemplo. De esta manera, proponen eliminar el contenido y definiciones de los "dominios" de la transferencia analógica, ya que identifican que dificultaron la comprensión de la metodología y no es relevante para su implementación.

3.4.2 Cambios en las sesiones del modelo

Los participantes de la intervención propusieron cambios en la estructura del modelo, en base a la experiencia de aprendizaje que tuvieron. En primer lugar, los profesores en formación proponen agregar las actividades desarrolladas en el *focus group* al modelo de enseñanza, esto se debe a que identifican que fue esta instancia la que más les ayudó a comprender la metodología.

En segundo lugar, la mayoría de los alumnos comentan que es crucial la práctica de la metodología para sentirse capacitados de poder aplicar la Transferencia Analógica en su futuro profesional. Debido a que existen diversas causas por las cuales no existe suficiente seguridad de que todos los alumnos logren implementar dentro de sus prácticas escolares, proponen agregar una sesión de simulación en la

primera parte del modelo. Con el fin de que todos tengan un acercamiento a la implementación de la metodología, independientemente si su colegio de práctica permite o no realizar la actividad. Algunos de los comentarios obtenidos fueron: "…falta una parte donde nos paremos y hagamos el ensayo", "…practicarla es súper potente, sobre todo por los comentarios que dan los compañeros que entienden de otra forma quizás la herramienta", "Yo creo que realizar una simulación con corrección mejoraría la confianza", entre otros.

La última propuesta fue realizada por los docentes de Didáctica, quienes identificaron que, habían sesiones donde no había claridad sobre el producto final de la sesión. En particular, hay dos sesiones donde no se tiene un cierre claro de la actividad, en estas se trabaja en tareas que posteriormente serán terminadas por los alumnos en sus casas. A partir de esto, proponen que cada sesión debe tener un objetivo específico a desarrollar. Por ejemplo, si se va a trabajar en un documento, se debe tener claridad hasta qué punto se debe avanzar en clase, de modo que exista un cierre al finalizar cada sesión.

3.4.3 Entregar ejemplos de planificaciones

La mayoría de los alumnos comentan que tener un ejemplo de una planificación de una lección con transferencia analógica, aceleraría la comprensión de la aplicación de la metodología. Esta les serviría como ejemplo para desarrollar sus propias planificaciones.

3.4.4 Actividades rápidas para los profesores en formación

Los docentes de los cursos de Didáctica identificaron que a sus alumnos se les hacía difícil pensar en ejemplos distintos a los comúnmente utilizados y que eso cambiaría lentamente con el tiempo, por lo que comentan que sería provechoso agregar actividades pequeñas que ellos puedan implementar dentro del semestre en sus clases de Didáctica para potenciar la creatividad de los profesores en formación.

4. DISCUSIÓN: NUEVA PROPUESTA

En base a los resultados obtenidos, se revisó el cumplimiento de los objetivos específicos del modelo, para validar y mejorar su diseño. A continuación, se presenta el detalle para cada uno de los objetivos que se esperaba que los participantes lograran al finalizar la aplicación del modelo:

a) Identificar contextos y conceptos donde es apropiado el uso de la metodología

Este punto no fue desarrollado de manera correcta, debido a que al finalizar las sesiones de la primera parte del modelo los estudiantes no lograban identificar dentro de sus prácticas en qué tipo de contenidos y contexto sería provechoso aplicar la metodología. Sin embargo, al finalizar la intervención los profesores en formación lograron identificar correctamente contextos y contenidos donde la aplicación de la metodología es apropiada.

b) Identificar beneficios del uso de la metodología

Este objetivo se cumplió correctamente. Al finalizar las cuatro sesiones del modelo los estudiantes lograron identificar diversos beneficios del uso de la metodología.

c) Identificar debilidades y limitaciones de la metodología

Este objetivo no fue correctamente desarrollado. A pesar de que los alumnos lograron percibir debilidades y limitaciones de la metodología, algunas de ellas no eran correctas.

Por ejemplo, en un principio se observó que los alumnos percibían la debilidad de que la metodología se ajustaba a muy pocos contenidos y objetivos de aprendizaje. A lo largo de las siguientes actividades, por medio de ejemplos se logró corregir esta percepción. De este modo, los profesores en formación lograron identificar que la metodología se ajusta de manera correcta a los objetivos de aprendizaje que se enfocan en la comprensión de los conceptos.

Por otro lado, los alumnos identifican como una limitación que la actividad requiere mucho tiempo para ser desarrollada, lo cual limita los contextos en los cuales puede ser aplicada la metodología. En particular, sólo los alumnos que lograron implementar la metodología cambiaron esta percepción, ya que se dieron cuenta por medio de la experiencia que la actividad es flexible y que puede ser modificada según el contexto escolar.

d) Reflexionar sobre cómo la creatividad permite el entendimiento de un concepto

En los resultados se obtuvo que a pesar de que los alumnos reconocen que la metodología permite fomentar la creatividad y un entendimiento profundo de los conceptos, los profesores en formación no presentan una clara relación entre la creatividad y el aprendizaje de contenidos.

e) Reconocer la importancia de una elección no arbitraria de ejemplos al momento de definir un concepto

Este fue uno de los puntos que más se destacó dentro de los resultados. Los alumnos sintieron que el modelo de enseñanza les había cambiado la percepción sobre la elección de ejemplos no solo para el uso de la metodología, sino que para sus clases en general.

f) Desarrollar la confianza de estar preparado para implementar la metodología

A partir de los resultados de la investigación, este objetivo fue uno de los puntos más débiles. A pesar de que los alumnos declaran que podrían implementar de manera correcta la metodología, en las dificultades percibidas y las propuestas de mejora entregadas por los participantes se evidencia una falta de seguridad y confianza. Esto se debe principalmente, a que no todos los profesores en formación lograron implementar en su colegio de práctica la metodología.

g) Incorporar la metodología a su kit de herramientas para su futuro profesional para el diseño de lecciones que fomenten la creatividad

En los resultados de la investigación se puede observar que este punto se cumplió de manera correcta, los profesores en formación presentan una disposición positiva a utilizar la metodología en su futuro profesional.

A pesar de que la mayoría de los objetivos se cumplieron durante la intervención, estos no se desarrollaron de manera eficiente. Debido a que los alumnos lograron comprender en totalidad la metodología con instancias que no eran parte del modelo de enseñanza,

como lo son el *focus group* realizado a fines del primer semestre del 2019 y resumen realizado a principios del segundo semestre del 2019.

A partir de las debilidades encontradas en el modelo de enseñanza, se desarrollaron una serie de mejoras, de modo que el nuevo modelo desarrollado cumpla sus objetivos de manera más eficiente y efectiva. Se cambió el énfasis que se debe tener durante la aplicación del modelo, se modificaron contenidos de las clases y de los materiales, se realizaron cambios en la estructura del modelo y se agregó un contenido complementario a la metodología.

La nueva planificación del modelo y los nuevos materiales desarrollados pueden ser revisados en los Anexos N,O, P, Q, R, S y T.

A continuación, se describen en detalle los cambios realizados para la mejora del modelo de enseñanza.

4.1 Cambios en el énfasis de la aplicación del modelo

Durante el desarrollo de la aplicación del modelo se pudo observar que existían diversas dudas e inseguridades asociadas a la definición de “domino” en la metodología. Esto se debe a que el concepto no tiene una definición estructurada y estricta, ya que los “dominios” dependen de cada observador. Sin embargo, se

logró identificar una forma para simplificar este contenido, de modo de facilitar y agilizar la comprensión de la metodología por parte de los estudiantes.

A partir de que un "dominio" es una forma en la cual un observador categoriza elementos a partir de propiedades comunes, se puede decir que dos ejemplos suficientemente distintos entre sí, pertenecerán a "dominios" distintos. De este modo, se puede simplificar el foco del modelo de enseñanza, prestando mayor atención a una selección de ejemplos distintos, en vez de la categorización de ejemplos en base a los "dominios" identificados.

Se definió el nuevo foco del modelo a partir de la esencia de la metodología, donde se promueve la búsqueda y selección de ejemplos suficientemente distintos, que permitan a los profesores en formación hacer que sus alumnos generen saltos dentro de su conocimiento y logren ir más allá, para generar nuevos ejemplos de manera creativa. De esta manera, fomentar la creatividad y lograr un entendimiento profundo de los conceptos a través del uso de la transferencia analógica.

Esta modificación, genera cambios en los contenidos desarrollados en las clases y materiales del modelo. Estos cambios son presentados en el siguiente punto.

4.2 Cambios en el contenido presentado en el modelo

En respuesta al cambio del énfasis del modelo y las debilidades detectadas, se realizaron cuatro grandes modificaciones en el contenido de las clases y de los materiales del modelo:

a) Foco en la selección de ejemplos distintos

El principal cambio en el contenido de las clases responde al nuevo énfasis del modelo de enseñanza, donde se busca mantener el foco en lo esencial, de modo de facilitar la comprensión de la metodología por parte de los profesores en formación. Se eliminó el contenido de "dominio" y se focalizaron las clases y los materiales en la selección de ejemplos suficientemente distintos.

Además, se agregaron recomendaciones de cómo buscar y seleccionar ejemplos distintos, para ayudar y responder a las dificultades presentadas por los profesores en formación sobre buscar y generar ejemplos distintos a los tradicionales o clásicos de cada concepto.

b) Relacionar el aprendizaje con la creatividad

Los estudiantes no presentan de manera explícita una relación entre la creatividad y el aprendizaje de contenidos. A partir de esto, se decidió modificar la introducción de la metodología que se realiza en la presentación de la primera sesión del modelo, para que los alumnos logren reflexionar sobre, cómo la

creatividad puede ser utilizada como un medio para cumplir objetivos de aprendizaje.

En el nuevo modelo, la introducción de la metodología presenta la importancia que tiene un entendimiento total de los conceptos y cómo la creatividad puede ser un medio para cumplir este objetivo.

c) Facilitar las prácticas en el aula

En el modelo de enseñanza inicial se diseñó la segunda parte del modelo en respuesta a lo que se encontró en la bibliografía que indica, que los maestros prefieren utilizar herramientas que hayan practicado dentro de su formación (Schreiber, 2018). Esta información fue validada a partir de los resultados obtenidos en esta investigación, donde los profesores en formación evidencian que es crucial la práctica de la metodología para el desarrollo de la seguridad y confianza.

Debido a que se reconoció que la aplicación de la segunda parte del modelo es crucial para el desarrollo de la confianza en los profesores en formación con la metodología. Se incorporó a las clases un nuevo contenido que responde a dos de las causas obtenidas en los resultados por las cuales no todos los estudiantes lograron implementar su clase de Transferencia Analógica durante la intervención.

Por un lado, algunos alumnos presentaron la dificultad de que sus clases eran de corta duración y que tenían mucho contenido por revisar. Para esto, se incorporó en el contenido de la clase una versión corta de la aplicación de la metodología, que pretende facilitar su aplicación en los contextos escolares cuando el tiempo es limitado. De este modo, se espera que los estudiantes que no puedan implementar la versión completa de la Transferencia analógica, si puedan experimentar algunos puntos de la metodología, de modo de fomentar su confianza al terminar la aplicación del modelo.

Por otro lado, como se presentó anteriormente, en un principio los participantes percibían que la metodología en algunos casos no es apropiada para los contenidos u objetivos de aprendizajes que les toca desarrollar en sus prácticas. A partir de esto, se agregó información de cómo elegir los contenidos apropiados para el uso de la metodología, de modo de ayudar a los estudiantes en la selección de contenidos para realizar la implementación en sus prácticas.

d) Incorporación de ejemplos de planificaciones

A pesar de que, en la presentación de la primera sesión del modelo de enseñanza, se incorporan ejemplos de la aplicación a medida que se enseña la metodología, se carece de un ejemplo estructurado de cómo se realiza la planificación de la metodología.

Los profesores en formación evidenciaron que revisar buenos trabajos durante la tercera sesión del modelo en la actividad de retroalimentación de pares, los ayudó a comprender la aplicación de la metodología. El problema de esto se presenta en que no existe seguridad de que todos los alumnos tendrán la oportunidad de revisar un buen trabajo de planificación. Es por esto, que se decidió incorporar la propuesta generada por los mismos participantes, de tener un ejemplo de la planificación de una lección con Transferencia Analógica.

Se generó un ejemplo de una planificación de una lección con Transferencia Analógica para matemáticas y otra para física. Estas planificaciones deben ser entregadas al finalizar la primera parte del modelo, para que sean utilizadas cuando los profesores en formación deban crear sus propias planificaciones.

4.3 Cambios en la estructura del modelo

A partir de que se identificó que los estudiantes lograron comprender en su totalidad la metodología con instancias que no eran parte del modelo de enseñanza, se realizaron dos grandes cambios en la estructura del modelo. Como se observa en la figura 4-1, se modificaron dos sesiones, la segunda y cuarta sesión, las cuales se muestran marcadas de color naranja.

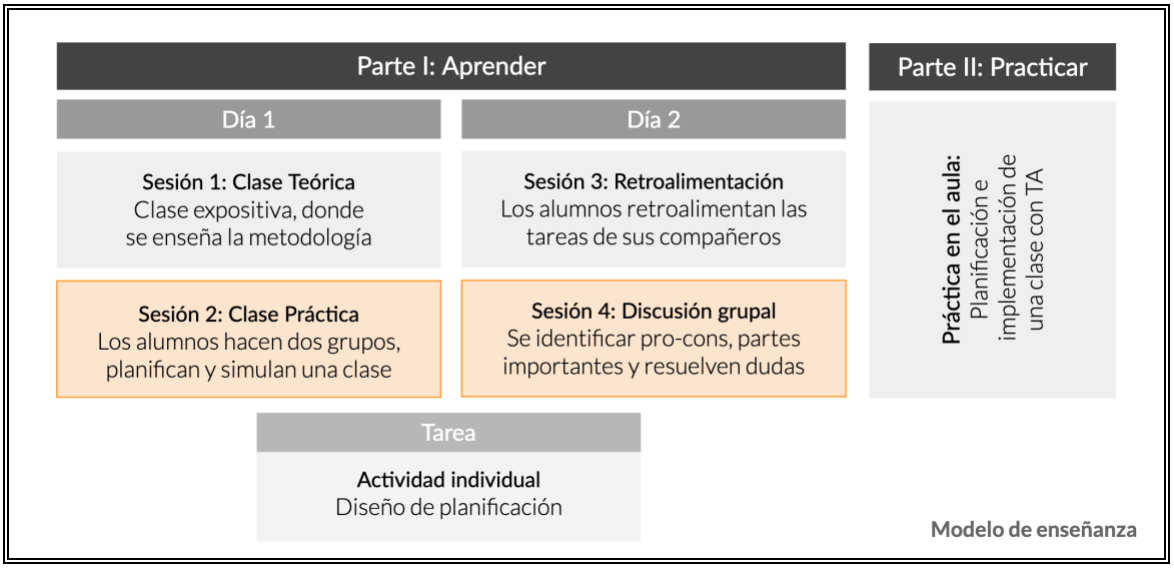


Figura 4-1: Estructura del modelo de enseñanza mejorado

Se cambió la segunda sesión por una actividad de simulación de una lección con Transferencia Analógica, donde el curso se divide en dos, para planificar e implementar en clases una versión corta de la metodología. El objetivo de la modificación es promover la confianza de los profesores en formación, independientemente si logran o no realizar la implementación en su práctica escolar. Esta decisión se basó en que existen diferentes causas que podrían provocar que no todos los estudiantes logren implementar.

Por otro lado, se buscó que los profesores en formación fueran más activos en el aprendizaje de la metodología, de modo de potenciar que los alumnos se sientan cómodos con la herramienta. Se incluyó en la cuarta sesión del modelo, discusiones similares a las realizadas durante el *focus group,* a modo de cierre de

la primera parte del modelo. Se decidió utilizar este tipo de discusión debido a que los participantes validaron que esta instancia fue la que más influyó en la comprensión final de la metodología.

Durante esta sesión los alumnos discuten distintos puntos sobre la metodología y aclaran sus dudas finales. La sesión se organiza a partir de las siguientes actividades:

- Discusión sobre ¿Qué es transferencia analógica?
- Resumen y aclaraciones de la metodología.
- Discusión sobre las principales ventajas y desventajas de la metodología.
- Conversación a modo de cierre en base a ¿Qué les pareció la metodología y la experiencia de la clase?

4.4 Material complementario de Discusión Productiva

En los resultados, se identificó que los profesores en formación no sentían la confianza de moderar una discusión en el aula. A partir de la necesidad presentada por los participantes, se decidió integrar el contenido a través de un documento de material complementario.

Esta temática no fue incluida directamente en las clases del modelo, debido a que se tiene un espacio de tiempo limitado para su aplicación y no es una temática particular de la metodología. El manejo de instancias de reflexión y discusión en el aula es una de las estrategias que el estudiante debería desarrollar durante sus estudios de pedagogía (Ministerio de Educación, 2012).

El material complementario diseñado sobre discusión productiva puede ser revisado en el Anexo U. Este documento debe ser entregado luego de la primera sesión de la primera parte del modelo. El material incluye las siguientes temáticas:

- ¿Qué es la discusión productiva?
- ¿Cuáles son las características de una discusión productiva?
- ¿Cuáles son los elementos claves de una discusión productiva para que sea efectiva?
- Metas y *talk moves* que permiten dirigir discusiones productivas.
- Referencias.

5. CONCLUSIONES

Esta investigación buscó responder la pregunta de investigación: ¿Cómo se puede incluir en la actual formación inicial de profesores, la habilidad de diseñar lecciones que fomenten la creatividad de sus alumnos, y que sea aplicable en sus futuras clases?, a través del diseño y validación de un modelo de enseñanza para la formación inicial de profesores. La validación se basó en la Teoría Fundamentada de Glaser y Strauss (1967), la cual propone un proceso metódico de recopilación de información y de análisis de datos, que permite favorecer la explicación exacta del fenómeno, más que su generalización.

A través de los resultados y la discusión, se puede concluir que el modelo desarrollado responde la pregunta de investigación entregando una alternativa de cómo incluir en la formación inicial de profesores la habilidad de diseñar lecciones que fomenten la creatividad.

El aporte de esta tesis es el modelo de enseñanza que se desarrolló. Este modelo permite capacitar a los profesores en formación para el diseño de lecciones que fomenten la creatividad de sus alumnos de manera compatible con los contenidos y las exigencias académicas. Además, debido a su estructura empaquetada y el interés demostrado por parte de los profesores a incorporar este contenido en sus cursos, se puede concluir que es posible incluir el modelo en la formación inicial de profesores.

5.1 Limitaciones de la investigación

La principal limitación de la investigación fue que la aplicación del modelo se realizó con una muestra pequeña de once alumnos pertenecientes a dos cursos de la facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Esto se debió principalmente a que conseguir docentes dispuestos a aplicar un modelo por primera vez en su curso no es algo sencillo, requiere reuniones constantes y un trabajo en equipo para la elaboración de este. Además, una muestra mayor dificultaría la investigación cualitativa, ya que era importante reconocer en detalle los resultados obtenidos para realizar la mejora del modelo.

Otra limitación, se debe al contexto nacional, estallido social, presentado en el segundo semestre 2019, que no permitió una correcta aplicación de la segunda parte del modelo y dificultó la recolección de datos, porque fueron suspendidas gran cantidad de actividades académicas.

5.2 Pasos a seguir

Con esta investigación se espera generar los primeros pasos para un cambio en el enfoque educativo chileno de la formación inicial docente, donde se busque potenciar las habilidades del siglo XXI en el aula, en particular, el pensamiento creativo.

A partir de las limitaciones de esta investigación, se propone para las futuras investigaciones aplicar la nueva versión del modelo en distintas universidades. Con el objetivo de corregir y generalizar el nuevo modelo para que sea aplicable a los distintos contextos universitarios.

Por otro lado, se podría realizar una nueva investigación de cómo el modelo podría ser adaptado para la formación continua de profesores. Con el objetivo de capacitar a los actuales maestros del sistema escolar.

BIBLIOGRAFIA

Adachi, C., Hong-Meng Tai, J., & Dawson, P. (2018). Academics' perceptions of the benefits and challenges of self and peer assessment in higher education. *Assessment and Evaluation in Higher Education, 43*(2), 294–306. https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1339775

Amabile, T. M. (2012). Componential Theory of Creativity. *Harvard Business School*, *12*(96), 1–10.

Ahmadi, N., Peter, L., Lubart, T., & Besançon, M. (2019). School Environments: Friend or Foe for Creativity Education and Research?. En C. A. Mullen (Ed.). *Creativity Theory and Action in Education.* (Vol. 3 pp. 255-266). https://doi.org/10.1007/978-3-319-90272-2_14

Al-Samarraie, H. & Hurmuzan, S. (2018). A review of brainstorming techniques in higher
education. *Thinking Skills and Creativity, 27*, 78-91. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.12.002

Alexander, P. (1992) Domain Knowledge: Evolving Themes and Emerging Concerns, *Educational Psychologist, 27*(1), 33-51. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701_4

Beghetto, R. (2007). Ideational code-switching: Walking the talk about supporting student creativity in the classroom. *Roeper Review, 29*(4), 265-270. https://doi.org/10.1080/02783190709554421

Beghetto, R. (2016). Creative Learning: A Fresh Look. *Journal of Cognitive Education and Psychology, 15*(1), 6-23. https://doi.org/10.1891/1945-8959.15.1.6

Beghetto, R., Baer, J., & Kaufman, J. (2015). *Teaching for creativity in the common core classroom.* New York, NY: Teachers College Press.

Bonilla-García, M. & López-Suárez, A. (2016). Ejemplificación del proceso metodológico de la teoría fundamentada. *Cinta de Moebio,* (57), 305–315. https://doi.org/10.4067/S0717-554X2016000300006

Campos-Martínez, J. G. & Morales, P. (2016). Efectos indeseados de la medición de la calidad educativa en Chile: La respuesta de la sociedad civil. *Cadernos CEDES, 36*(100), 355-374. https://doi.org/10.1590/cc0101-32622016171351

Castillo-Vergara, M., Barrios Galleguillos, N., Jofre Cuello, L., Alvarez-Marin, A., & Acuna-Opazo, C. (2018). Does socioeconomic status influence student creativity? *Thinking Skills and Creativity, 29*, 142–152. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.07.005

Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis.* Los Ángeles, CA: Sage.

Cisterna, C., Soto, V. & Rojas, C. (2016). Rediseño curricular en la Universidad de Concepción: la experiencia de las carreras de formación inicial docente. *Calidad en la educación,* (44), 301-323. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652016000100011

Collard, P. & Looney, J. (2014). Nurturing creativity in education. *European Journal of Education, 49*(3), 348–364. https://doi.org/10.1111/ejed.12090

Diedrich, J., Benedek, M., Jauk, E. & Neubauer, A. C. (2015). Are creative ideas novel and useful? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 9*(1), 35–40. https://doi.org/10.1037/a0038688

Fasko, D. & Rizza, M. (2019). Role of Creativity in Educational Systems and the Change Process. En C. A. Mullen (Ed.). *Creativity Under Duress in Education?* (pp. 283-398). https://doi.org/10.1007/978-3-319-90272-2_20

Feist, G. J. (2017). Creativity in the physical sciences. En J. Kaufman, V. Glăveanu & J. Baer (Eds.). *The Cambridge Handbook of Creativity across Domains* (pp. 199–225). Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316274385.012

Gajdaa, A., Beghettob, R. & Karwowskia, M. (2017). Exploring creative learning in the classroom: A multi-method approach. *Thinking Skills and Creativity, 24*, 250-267. http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2017.04.002

Glaser, B. & Strauss, A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Mill Valley, CA: Sociology Press.

Glăveanu, V. P. & Beghetto, R. A. (2017). The Difference That Makes a 'Creative' Difference in Education. En Beghetto, R. & Sriraman, B. (Eds.). *Creative Contradictions in Education* (pp. 37-54). https://doi.org/10.1007/978-3-319-21924-0_3

Guest, G., Namey, E. & Mitchell, M. (2013). *Collecting qualitative data: A field manual for applied research*. Londres, Inglaterra: SAGE Publications. https://dx.doi.org/10.4135/9781506374680.n3

Guion, L., Diehl, D. & McDonald, D. (2011). *Conducting an In-depth Interview*, University of Florida.

Hargrove, R. (2013). Assessing the long-term impact of a metacognitive approach to creative skill development. *International Journal of Technology and Design Education, 23*(3), 489-517. https://doi.org/10.1007/s10798-011-9200-6

Harris, A. & de Bruin, L. R. (2018). Training teachers for twenty-first century creative and critical thinking: Australian implications from an international study. *Teaching Education, 29*(3), 234–250. https://doi.org/10.1080/10476210.2017.1384802

Joynes, C., Rossignoli, S. & Fenyiwa Amonoo-Kuofi, E. (2019). *21st Century Skills: Evidence of issues in definition, demand and delivery for development contexts* (K4D Helpdesk Report). Brighton, UK: Institute of Development Studies.

Karakelle, S. (2009). Enhancing fluent and flexible thinking through the creative drama process. *Thinking Skills and Creativity, 4*(2), 124-129.

Kaufman, J. (2016). *Creativity 101.* (2a ed.). EE. UU.: Springer Publishing Company.

Kawulich, B. (2006). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum: Qualitative Social Research, 6*(2). http://dx.doi.org/10.17169/fqs-6.2.466

Keane, T., Keane, W. F. & Blicblau, A. S. (2016). Beyond traditional literacy: Learning and transformative practices using ICT. *Education and Information Technologies, 21*(4), 769-781. https://doi.org/10.1007/s10639-014-9353-5

McLoughlin, C. & Lee, M. J. (2008). The three p's of pedagogy for the networked society: personalization, participation, and productivity. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 20*(1), 10-27.

Ministerio de Educación, CPEIP. (2012). *Estándares orientadores para carreras de pedagogía en educación media.* Recuperado de https://www.cpeip.cl/estandares-orientadores-para-la-formacion-inicial-docente/

Ministerio de Educación, Unidad de Currículum y Evaluación (2019). *Bases Curriculares 3º y 4º medio.* Recuperado de https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-91414_bases.pdf

Monge, V. (2015). La codificación en el método de investigación de la Grounded Theory o Teoría Fundamentada. *Innovaciones Educativas, 17*(22), 77–84. https://doi.org/10.22458/ie.v17i22.1100

Mumford, M. D., Medeiros, K. E., & Partlow, P. J. (2012). Creative thinking: Processes, strategies, and knowledge. *The Journal of Creative Behavior, 46,* 30-47. https://doi.org/10.1002/jocb.003

OECD. (2019). *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World.* Paris, Francia: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/df80bc12-en

Páramo, P. & Otálvaro, G. (2006). Investigación alternativa: por una distinción entre posturas epistemológicas y no entre métodos. *Cinta moebio, 25*, 1-7. Recuperado de www.moebio.uchile.cl/25/paramo.html

Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning definition*.

Pitso, T. (2013). The Creativity Model for Fostering Greater Synergy between Engineering Classroom and Industrial Activities for Advancement of Students' Creativity and Innovation. *International Journal of Engineering Education, 29*(5), 1-8.

Reed, S. K. (2016). A taxonomic analysis of abstraction. *Perspectives on Psychological Science, 11*(6), 817-837. https://doi.org/10.1177/1745691616646304

Rivera, S. (2020). *Desarrollo del pensamiento creativo a través de las matemáticas en enseñanza media y su impacto en el aprendizaje*. (Tesis de maestría, Pontifica Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile).

Ruminot, C. (2017). Los Efectos Adversos de una Evaluación Nacional sobre las Prácticas de Enseñanza de las Matemáticas: El Caso de SIMCE en Chile. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 10*(1), 69-87. http://dx.doi.org/10.15366/riee2017.10.1.004

Sak, U., Ayvaz, Ü., Bal-Sezerel, B. & Özdemir, N. (2017). Creativity in the Domain of Mathematics. En J. Kaufman, V. Glăveanu & J. Baer (Eds.). *The Cambridge Handbook of Creativity across Domains* (pp. 276-298). EE. UU.: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316274385.016

Saldaña, J. (2016). *The coding manual for qualitative researchers* (3rd ed.). Londres, Inglaterra: SAGE Publications Ltd.

Scott, C. L. (2015a). *The futures of learning 2: What kind of learning for the 21st century?* (ERF Working Paper No. 14). Paris, Francia: UNESCO Education Research and Foresight.

Scott, C. L. (2015b). *The futures of learning 3: What kind of pedagogies for the 21st century?* (ERF Working Paper No. 21). Paris, Francia: UNESCO Education Research and Foresight

Schoevers, E., Leseman, P., Slot, E., Bakker, A., Keijzer, R. & Kroesbergen, E.(2019). Promoting pupils' creative thinking in primary school mathematics: A case study. *Thinking Skills and Creativity, 31*, 323–334. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.02.003

Schreiber, J. B. (2018). Creativity and Pre-Service Teacher Education: What You See is What You Get. *Global Education Review, 5*(1), 5–19.

Shen, T. & Lai, J. (2014). Formation of Creative Thinking by Analogical Performance in Creative Works. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences, 7,* 1059-1167. http://dx.doi.org/10.15405/ejsbs.95

Silva, E. (2008). Measuring skills for the 21st century. *Education sector reports*. Recuperado de http://elenamsilva.com/wp-content/uploads/2013/05/MeasuringSkills.pdf

Silva, E. (2009). Measuring Skills for 21st-Century Learning. *Phi Delta Kappan Magazine, 90*(9), 630-634.

Trna, J. & Trnova, E. (2013). Implementation of connectivism in science teacher training. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World, 3*(1), 191–196.

Turner, D. (2010). Qualitative interview design: A practical guide for novice investigators. *The Qualitative Report, 15*(3), 754-760. Recuperado de https://nsuworks.nova.edu/tqr/vol15/iss3/19/

Twining, P., Heller, R., Nussbaum, M. & Tsai, C. (2017). Some Guidance on Conducting and Reporting Qualitative Studies. *Computers & Education, 106,* A1-A9. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.002

Voogt, J., Knezek, G., Cox M., Knezek, D. & Ten Brummelhuis, A. (2013). Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A Call to Action. *Journal of Computer Assisted Learning, 29*(1), 4-14. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00453.x

Wegerif, R. (2016). Technology and teaching thinking: Why a dialogic approach is needed for the twenty-first century. En *The Routledge international handbook of research on teaching thinking* (pp. 451-464). Routledge.

Wolcott, H. (2005). Fieldwork: the basic arts. En H. Wolcott, *The art of fieldwork* (2a ed., pp. 79-114). Lewiston, NY: AltaMira Press.

A N E X O S

ANEXO A : PRESENTACIÓN SESIÓN 1 Y 2

Presentación de contenido - Sesión 1 y 2

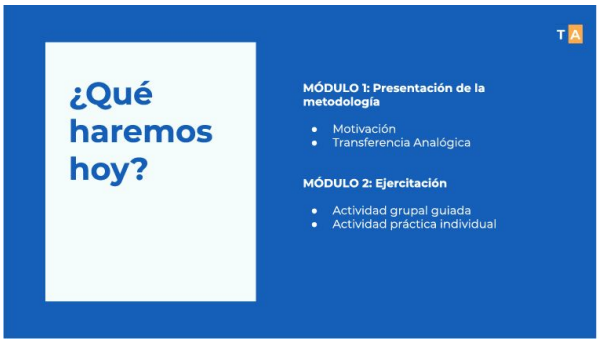
Adaptación del formato original Powerpoint - Primer semestre 2019

SESIÓN 1

Diapositiva 1

Diapositiva 2

Diapositiva 3



Diapositiva 4

Diapositiva 5

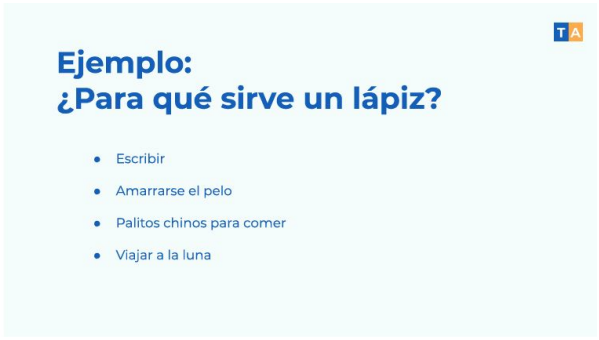
Diapositiva 6

Diapositiva 7

Diapositiva 8

Diapositiva 9

Diapositiva 10

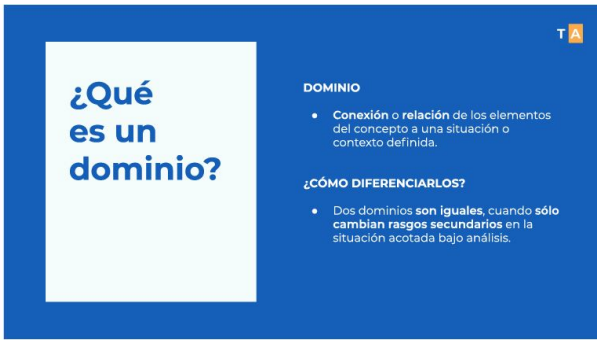


Diapositiva 11

Diapositiva 12

Diapositiva 13

Diapositiva 14



Diapositiva 15

Ejemplo:

Dominios distintos de Variables Aleatorias Continuas

1. Tiempo que me demoro en terminar una prueba **(Tiempo que me demoro en una actividad)**
2. Tiempo en que pase la micro **(Tiempo de un proceso aleatorio)**
3. Temperatura de mañana **(Temperatura)**
4. Crecimiento mensual de una planta **(Crecimiento en longitud)**
5. El largo del primer auto que quedó parado en el semáforo **(Escoger una longitud aleatoria)**

Diapositiva 16

Ejemplo:

Dominios distintos de Variables Aleatorias Continuas

1. Tiempo que me demoro en terminar una prueba **(Tiempo que me demoro en una actividad)**
2. Tiempo en que pase la micro **(Tiempo de un proceso aleatorio)**
3. Temperatura de mañana **(Temperatura)**
4. Crecimiento mensual de una planta **(Crecimiento en longitud)**
5. El largo del primer auto que quedó parado en el semáforo **(Escoger una longitud aleatoria)**
6. **... (Dar un ejemplo de un dominio distinto)**

Diapositiva 17

¿Cómo aplico la Transferencia Analógica en clases?

1 GENERALIZAR	2 TRANSFERIR	3 CONSOLIDAR
Actividad Conceptual	**Actividad de Ejercitación**	**Actividad de Retroalimentación**
Se ejemplifica, para que los alumnos construyan su propia idea sobre el concepto	Los alumnos transfieren el concepto a distintas situaciones.	Los alumnos estructuran la definición del concepto, a partir de sus propias vivencias.
Actividad dirigida por el profesor	Actividad individual de los estudiantes	Actividad grupal de estudiantes y profesor

Diapositiva 18

1 Generalizar

Diapositiva 19

1 Generalizar

Es una **actividad conceptual** donde el profesor **ejemplifica con experiencias cercanas** a los estudiantes el concepto que desea enseñar. Puede utilizar videos, imágenes u otros recursos.

Diapositiva 20

1 Generalizar

PASOS EN LA CLASE:

1. Introducir el o los conceptos, sin profundizar en aspectos teóricos
2. Ilustrar a través de ejemplos en distintos dominios, el o los conceptos en estudio
3. Para cada ejemplo generar preguntas que aseguren la comprensión del ejemplo

Diapositiva 21

1 Generalizar

IMPORTANTE:

- El profesor ejemplifica en **3 dominios y contextos distintos.**.
- El profesor al preguntar cuida de **no centrarse en las características del concepto**, si no deja que los estudiantes las descubran a partir de los ejemplos.
- Los ejemplos no necesariamente poseen todas las características del o los concepto(s).
- El profesor junto a los alumnos analizan los ejemplos: ¿Qué características están presente? ¿Dónde están? ¿Cuáles faltan?

Diapositiva 22

Diapositivas para:
Matemáticas

Diapositiva 23

EJEMPLO

Diapositiva 24

Ejemplo: Inecuaciones

- Una aplicación pesa 3gB ¿Cuánto espacio necesito para poder instalarlo?
- Si en la sala hay 21 computadores ¿Cuántas personas pueden ir?
- Si quedan 3 horas para que me tenga que ir a dormir y tengo una tarea que creo que me voy a demorar 1 hora ¿Cuántas horas podría jugar para alcanzar a hacer mi tarea?

Diapositiva 25

Diapositivas para:
Física

Diapositiva 26

EJEMPLO

Diapositiva 27

Diapositiva 28

Diapositivas para:
General

Diapositiva 29

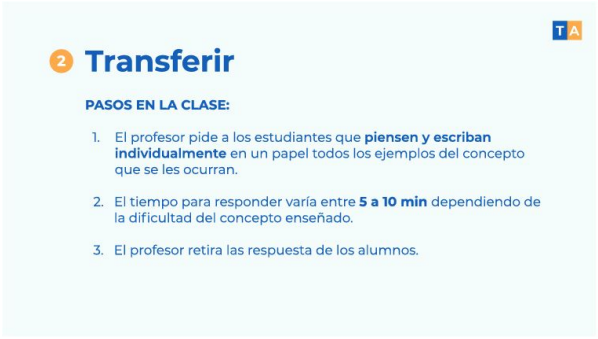
2 Transferir

Diapositiva 30

2 Transferir

Es una actividad de ejercitación donde los estudiantes **reflexionan** sobre **en qué situaciones de su propia vida** han visto o podrían ver el **concepto** enseñado.

Diapositiva 31



Diapositiva 32

Diapositiva 33

Diapositiva 34

Diapositiva 35

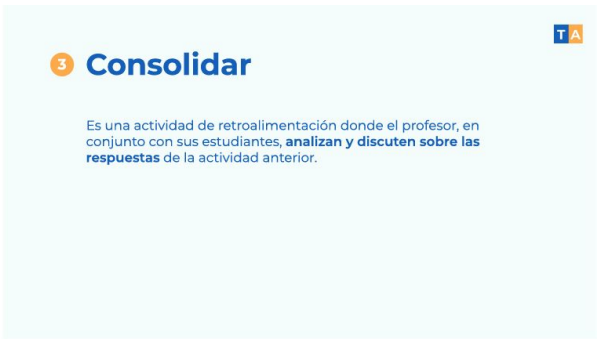
Diapositiva 36

Diapositiva 37

Diapositiva 38

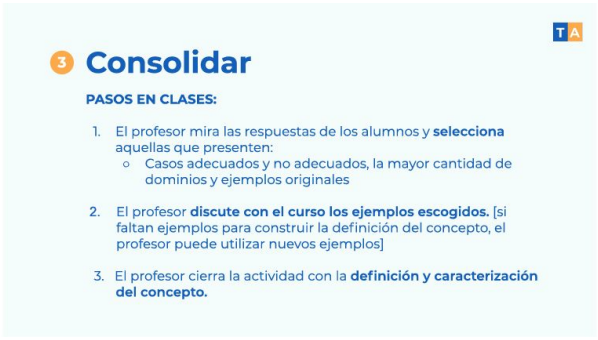
Diapositiva 39

Diapositiva 40

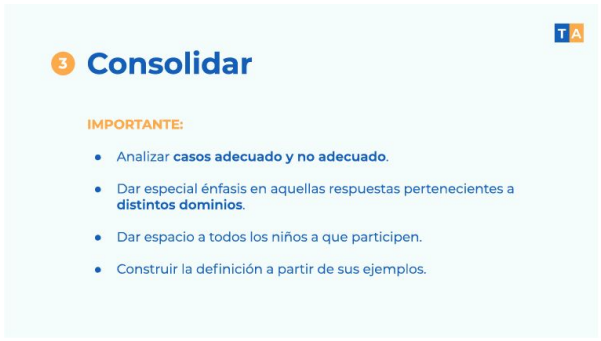


Diapositiva 41

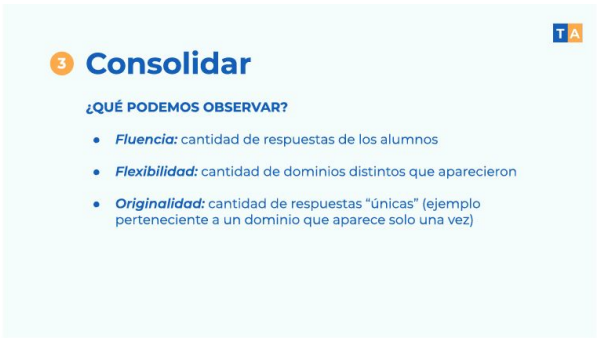
Diapositiva 42



Diapositiva 43



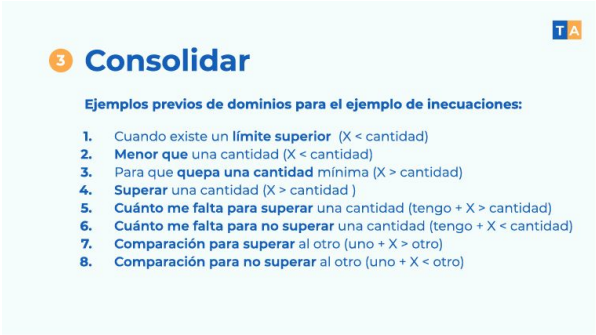
Diapositiva 44



Diapositiva 45

Diapositiva 46

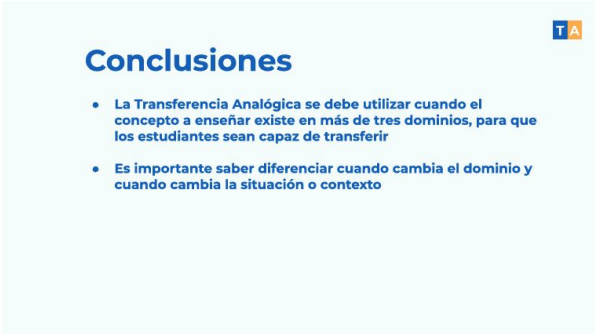
Diapositiva 47



Diapositiva 48

Diapositiva 49

Diapositiva 50



SESIÓN 2

Diapositiva 51

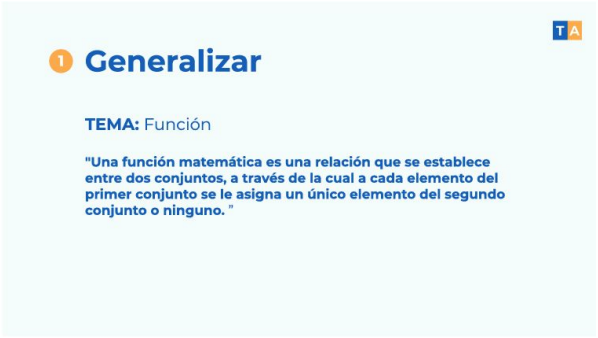
Diapositiva 52

Diapositiva 53

Diapositiva 54

Diapositiva 55

Diapositiva 56



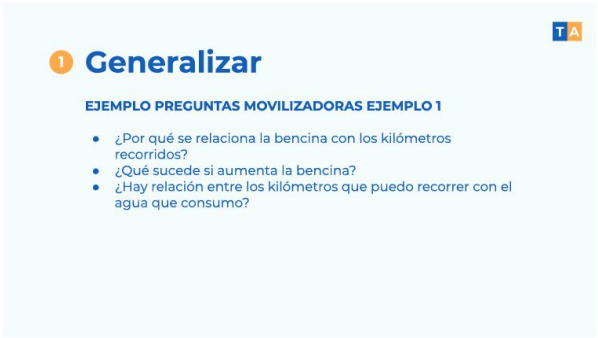
Diapositiva 57

Diapositiva 58

Diapositiva 59

Diapositiva 60

Diapositiva 61



Diapositiva 62

Diapositiva 63

Diapositivas para:
Física

Diapositiva 64

1 Generalizar

TEMA: Trayectoria, desplazamiento y distancia recorrida

Diapositiva 65

1 Generalizar

EJEMPLO INTRODUCCIÓN DEL CONCEPTO

"El camino realizado entre la posición inicial y la posición final se denomina *trayectoria*. La longitud de la trayectoria corresponde a la *distancia recorrida*. Por otro lado, el *desplazamiento* es la variación entre la posición final y la inicial. Es decir, la línea recta."

Diapositiva 66

1 Generalizar
A practicar!

Piensa individualmente en al menos 3 ejemplos de dominios distintos para el concepto ***Trayectoria, desplazamiento y distancia recorrida***

5 min.

Diapositiva 67

1 Generalizar
A practicar!

Comparte tus respuestas con el curso.

10 min.

Diapositiva 68

Diapositiva 69

1 Generalizar

EJEMPLO PREGUNTAS MOVILIZADORAS VIDEO 1

- **Pregunta:** ¿En este caso son igual trayectoria, distancia recorrida y desplazamiento?
- **Respuesta:** No

- **Pregunta:** ¿Por qué?
- **Respuesta:** El desplazamiento es la línea recta (línea roja en el video), la trayectoria es el "circulo" y la distancia recorrida es la medida del "circulo"

Diapositiva 70

1 Generalizar
A practicar!

Discutir qué preguntas se podrían realizar para los otros videos.

5 min.

Diapositiva 71

Diapositiva 72

Diapositiva 73

Diapositiva 74

Diapositiva 75

Diapositiva 76

Diapositiva 77

Diapositiva 78

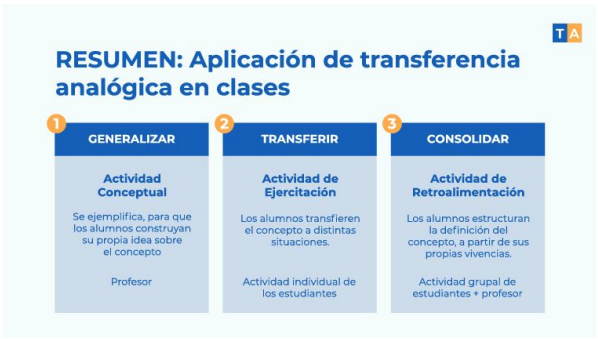
Diapositiva 79

Diapositiva 80

Diapositiva 81

Diapositiva 82

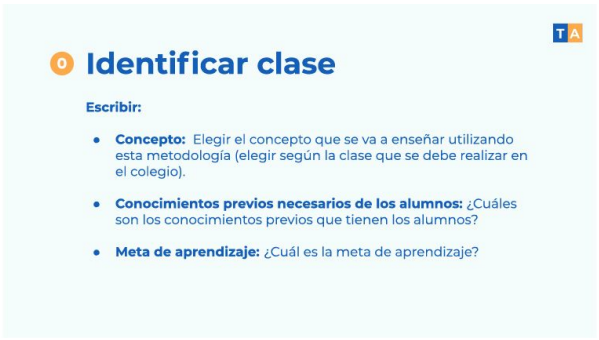
Diapositiva 83



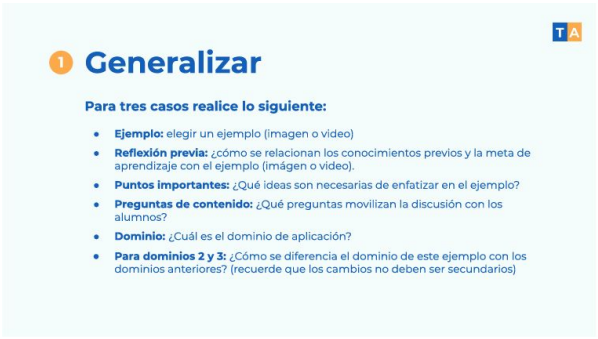
Diapositiva 84

Diapositiva 85

Diapositiva 86



Diapositiva 87



Diapositiva 88

ANEXO B : GUÍA PARA EL DISEÑO DE UNA LECCIÓN

Tarea - Diseño lección con Transferencia Analógica

Introducción

El método de Transferencia Analógica (TA) incorpora la idea de establecer analogías entre objetos e ideas o conceptos para generar así una comprensión más profunda y participativa de esta idea o concepto.

Definición clase

1. Objetivo de aprendizaje
   Elija un nivel educativo, una unidad del programa de ese nivel y un objetivo de aprendizaje de esa unidad:

2. Concepto:
   Elija el concepto asociado a ese objetivo de aprendizaje que se va a enseñar utilizando esta metodología:

3. Conocimientos previos necesarios de los alumnos para comprender el concepto:

4. Meta de aprendizaje asociada al concepto:

Generalizar | Ejemplo 1

1. Ejemplo
   Elija un ejemplo (verbal, imagen o video) para ejemplificar el concepto escogido e indique su fuente de origen

2. Reflexión previa:
   ¿Cómo se relacionan los conocimientos previos y la meta de aprendizaje con el ejemplo (imagen o video)?

3. Puntos importantes:
   ¿ Cuáles características del concepto o ideas relevantes son necesarias de enfatizar en el ejemplo?

4. Preguntas de contenido:
   ¿Qué preguntas movilizan la discusión con los alumnos? escribir las preguntas en conjunto con sus respuestas.

5. Dominio:
   ¿A qué dominio pertenece?

Generalizar | Ejemplo 2

1. Ejemplo
   Elija un ejemplo (verbal, imagen o video) para ejemplificar el concepto escogido e indique su fuente de origen

2. Reflexión previa:
   ¿Cómo se relacionan los conocimientos previos y la meta de aprendizaje con el ejemplo (imagen o video)?

3. Puntos importantes:
   ¿ Cuáles características del concepto o ideas relevantes son necesarias de enfatizar en el ejemplo?

4. Preguntas de contenido:
   ¿Qué preguntas movilizan la discusión con los alumnos? escribir las preguntas en conjunto con sus respuestas.

5. Dominio:
   ¿A qué dominio pertenece?

   ¿Cómo se diferencia el dominio de este ejemplo con los dominios anteriores?

Generalizar | Ejemplo 3

1. Ejemplo
   Elija un ejemplo (verbal, imagen o video) para ejemplificar el concepto escogido e indique su fuente de origen

2. Reflexión previa:
   ¿Cómo se relacionan los conocimientos previos y la meta de aprendizaje con el ejemplo (imagen o video)?

3. Puntos importantes:
   ¿Cuáles características del concepto o ideas relevantes son necesarias de enfatizar en el ejemplo?

4. Preguntas de contenido:
   ¿Qué preguntas movilizan la discusión con los alumnos? Escribir las preguntas en conjunto con sus respuestas.

5. Dominio:
   ¿A qué dominio pertenece?

   ¿Cómo se diferencia el dominio de este ejemplo con los dominios anteriores?

Transferir

1. Pregunta:
   La pregunta debe decir “Piensa individualmente y describe situaciones en que consideres [concepto] que sean distintos a los ejemplos vistos en los videos. No pienses en [características secundarias del concepto]”
   ¿Cómo voy a presentar la pregunta a los estudiantes?

2. Respuestas individuales:
   ¿Cómo me aseguro de que cada estudiante responda en forma individual, anónima, independiente y libremente?

3. Respuesta:
   ¿Cómo los estudiantes van a entregar sus respuestas? El medio de entrega debe permitir privacidad y posibilidad de compartirla con el resto de la clase

4. Trabajo individual:
   ¿Cómo puedo apoyar a los estudiantes a crear ejemplos adecuados durante la actividad?

Consolidar

1. Casos adecuados:
   ¿Cómo voy a destacar las características del concepto en los casos adecuados? Use un ejemplo entregado por un estudiante (real o ficticio) como base de su respuesta.

2. Casos no adecuados:
   ¿Cómo guiar la discusión para que los alumnos identifiquen porque no es adecuado? Use un ejemplo entregado por un estudiante (real o ficticio) como base de su respuesta.

¿Cómo voy a presentar los casos no adecuados promoviendo un ambiente sin juicio de valor sobre los estudiantes que los propusieron?

3. Creatividad:
   ¿Cómo voy a seleccionar las respuestas de los estudiantes para mostrar la mayor cantidad de dominios diferentes y que todos los estudiantes se sientan representados?

   ¿Cómo voy a seleccionar las respuestas de los estudiantes para resaltar ejemplos originales?

4. Caracterización
   ¿Cómo voy a destacar las características relevantes del concepto en los ejemplos seleccionados para poder construir la definición?

   ¿Cómo puedo completar la caracterización del concepto si los ejemplos de los estudiantes no son suficientes para hacerlo?

5. Definición
   ¿Cuál es la definición que se desea que los estudiantes concluyan?

   ¿Cómo voy a construir la definición en conjunto con los estudiantes a partir de los ejemplos seleccionados y la discusión que se genera?

ANEXO C : PAUTA PARA RETROALIMENTACIÓN DE PARES

Pauta de retroalimentación de pares

Adaptación del formato original Excel - Primer semestre 2019

Taller Transferencia Analógica	

Pauta de retroalimentación	

Sección	Indicadores		Retroalimentación
Definición de la Clase	Analice los siguientes aspectos de la meta aprendizaje indicando si se cumple el punto respectivo, si es mejorable (¿cómo?) o si es necesario modificar (¿cómo?)		
	0.1	La meta aprendizaje está alineada con los planes y programas	
	0.2	La meta aprendizaje es alcanzable en una clase	
	0.2	La meta de aprendizaje está redactada de forma que sea observable en el aula	
	0.3	La meta aprendizaje considera los conocimientos previos de los alumnos	
Generalizar	Analice los siguientes aspectos del diseño de la actividad conceptual, indicando si se cumple el punto respectivo, si es mejorable (¿cómo?) o si es necesario modificar (¿cómo?)		
	1.1	Los ejemplos propuestos son adecuados para la meta de aprendizaje	
	1.2	Los ejemplos propuestos son adecuados para el concepto escogido	
	1.3	Los ejemplos propuestos son adecuados para el conocimiento previo de los estudiantes	
	1.4	Las preguntas conceptuales permiten adecuadamente explicar la meta de aprendizaje	
	1.5	Las preguntas de contenido no se centran en las características del concepto, pero promueven a los estudiantes el descubrimiento de ellas	
	1.6	Hay al menos 3 situaciones reales de distinto dominios donde se aplica la meta de aprendizaje	

Transferir	Analice los siguientes aspectos del diseño de la actividad de ejercitación, indicando si se cumple el punto respectivo, si es mejorable (¿cómo?) o si es necesario modificar (¿cómo?)		
	2.1	Se entrega instructivo explícito y acorde a los conocimientos de los niños.	
	2.2	Está diseñada para que los estudiantes puedan responder de forma individual, anónima, independiente y libre	
	2.3	El medio de entrega permite privacidad y posibilidad de compartirla con el resto de la clase	
	2.4	Se da oportunidades a los alumnos para aclarar sus dudas y conceptos	
Consolidar	Analice los siguientes aspectos del diseño de la actividad de retroalimentación, indicando si se cumple el punto respectivo, si es mejorable (¿cómo?) o si es necesario modificar (¿cómo?)		
	3.1	Se considera una estrategia que permita destacar las características en los casos adecuados	
	3.2	Se considera una estrategia que permita guiar a los estudiantes por qué algunos ejemplos no son adecuados.	
	3.3	Se considera una estrategia promueva un ambiente sin juicio de valor sobre los ejemplos de los estudiantes	
	3.4	Se considera una estrategia que permita identificar dominios distintos y originales aparecidos en las respuestas de los estudiantes	
	3.5	Se considera una estrategia que permita a los estudiantes descubrir las características del concepto a partir de sus respuestas	
	3.6	En caso de que los ejemplos no sean suficiente, se considera una estrategia para completar la caracterización	
	3.7	La definición es correcta y contempla todas las características que se desean enseñar del concepto	
	3.8	Se considera una estrategia que permita construir la definición deseada del concepto en conjunto de los estudiantes	

ANEXO D : PLANTILLA PLANIFICACIÓN DE UNA LECCIÓN

Plantilla de planificación de lecciones con Transferencia Analógica

Adaptación del formato original Excel - Primer semestre 2019

Transferencia Analógica

Planificación de clase

Autor	

Definición de clase

Tiempo total	0 min
Curso	
Unidad	
Meta de aprendizaje	
Concepto(s)	
Conocimientos previos	

Generalizar

Tiempo	Actividad	Descripción
0 min	Introducción del o los concepto(s)	
Ejemplo 1		
Ejemplo		
Dominio		
Fuente del recurso		
Puntos importantes a destacar		

0 min	Presentación del recurso	
0 min	Preguntas conceptuales en conjunto a sus respuestas	
Ejemplo 2		
Ejemplo		
Dominio		
Fuente del recurso		
Puntos importantes a destacar		
0 min	Presentación del recurso	
0 min	Preguntas conceptuales en conjunto a sus respuestas	
Ejemplo 3		
Ejemplo		
Dominio		
Fuente del recurso		
Puntos importantes a destacar		

0 min	Presentación del recurso	
0 min	Preguntas conceptuales en conjunto a sus respuestas	
Tiempo total		**0 min**

Transferir		
Tiempo	**Actividad**	**Descripción**
0 min	Instrucciones	
0 min	Detalle de la actividad individual de los alumnos	
Tiempo total		**0 min**

Consolidar		
Tiempo	**Actividad**	**Descripción**
0 min	Detalle de la actividad de retroalimentación	

	Definición deseada	
0 min	Discusión que promueve la definición deseada	
Tiempo total		**0 min**

ANEXO E : PAUTA DE CORRECCIÓN DE PLANIFICACIONES

Pauta de corrección de planificaciones

Adaptación del formato original Excel - Primer semestre 2019

Taller Transferencia Analógica	

Pauta de evaluación	

Nombre

Sección	Indicadores		Desempeño
Definición de la clase	0.1	La meta aprendizaje está alineada con los planes y programas	
	0.2	La meta aprendizaje es alcanzable en el tiempo disponible	
	0.3	La meta aprendizaje es medible de forma objetiva el trabajo realizado por los estudiantes en clases	
	0.4	La meta aprendizaje considera los conocimientos previos de los alumnos	
Generalizar	1.1	Los ejemplos propuestos son adecuados para la meta de aprendizaje	
	1.2	Los ejemplos propuestos adecuado el ejemplo al concepto escogido	
	1.3	Los ejemplos propuestos son adecuados para el conocimiento previo de los estudiantes	
	1.4	Las preguntas conceptuales permiten adecuadamente explicar la meta de aprendizaje	
	1.5	Las preguntas de contenido no se centran en las características del concepto, pero promueven a los estudiantes el descubrimiento de ellas	
	1.6	Hay al menos 3 situaciones reales de distinto dominios donde se aplica la meta de aprendizaje	
Transferir	2.1	Se entrega instructivo explícito y acorde a los conocimientos de los niños.	
	2.2	Está diseñada para que los estudiantes puedan responder de forma individual, anónima, independiente y libre	

	2.3	El medio de entrega permite privacidad y posibilidad de compartirla con el resto de la clase	
	2.4	Se da oportunidades a los alumnos para aclarar sus dudas y conceptos	
Consolidar	3.1	Se considera una estrategia que permita destacar las características en los casos adecuados	
	3.2	Se considera una estrategia que permita guiar a los estudiantes porque algunos ejemplos no son adecuados.	
	3.3	Se considera una estrategia promueva un ambiente sin juicio de valor sobre los ejemplos de los estudiantes	
	3.4	Se considera una estrategia que permita identificar dominios distintos y originales aparecidos en las respuestas de los estudiantes	
	3.5	Se considera una estrategia que permita a los estudiantes descubrir las características del concepto a partir de sus respuestas	
	3.6	En caso de que los ejemplos no sean suficiente, se considera una estrategia para completar la caracterización	
	3.7	La definición es correcta y contempla todas las características que se desean enseñar del concepto	
	3.8	Se considera una estrategia que permita construir la definición deseada del concepto en conjunto de los estudiantes	
Puntaje			
Nota			

Comentarios:

0.1 :0.2 :0.3 :0.4 :1.1 :1.2 :1.3 :1.4 :1.5 :2.1 :2.2 :2.3 :2.4 :3.1 :3.2 :3.3 :3.4 :3.5 :3.6 :3.7 :3.8 :

ANEXO F : RESUMEN DE LA METODOLOGÍA

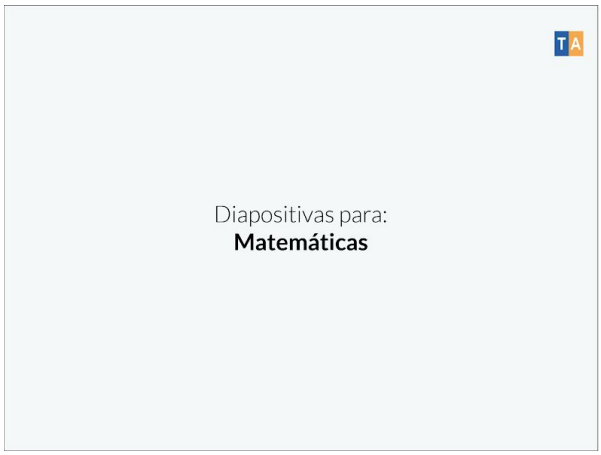
Presentación resumen de la metodología

Adaptación del formato original Powerpoint - Segundo semestre 2019

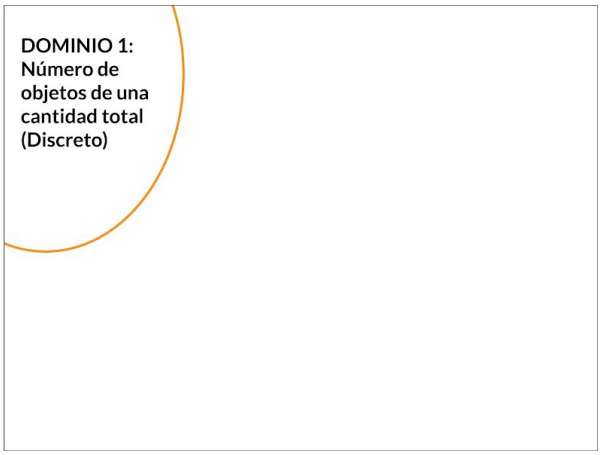
Diapositiva 1

Diapositiva 2

Diapositiva 3



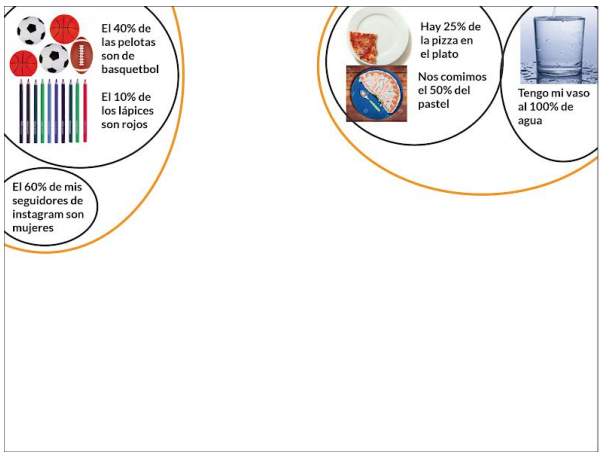
Diapositiva 4



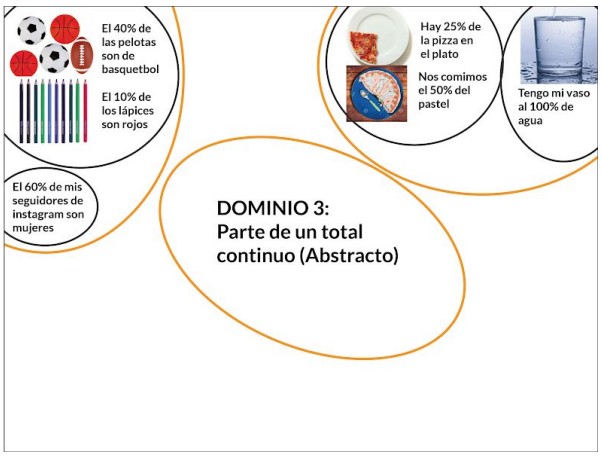
Diapositiva 5

Diapositiva 6

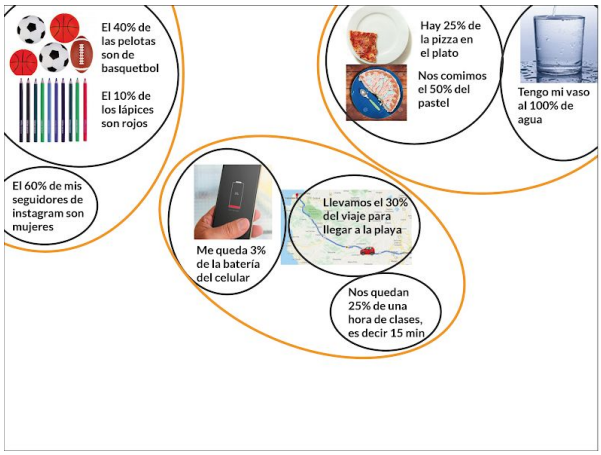
Diapositiva 7



Diapositiva 8

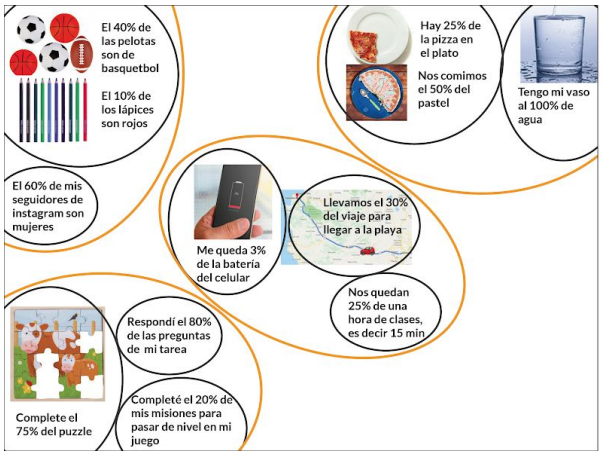


Diapositiva 9

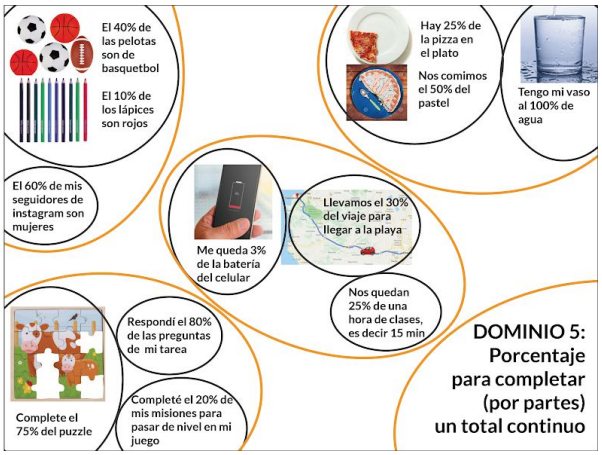


Diapositiva 10

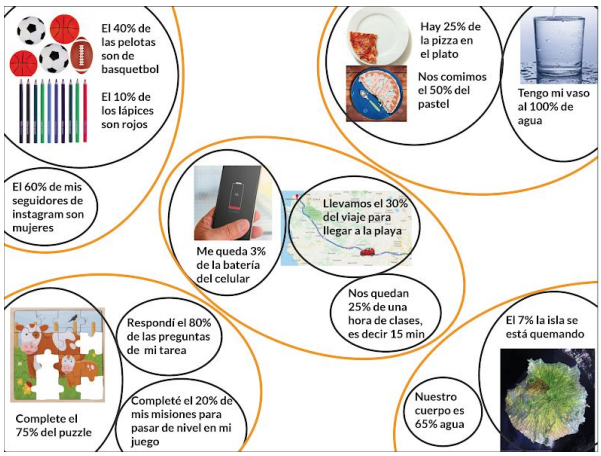
Diapositiva 11



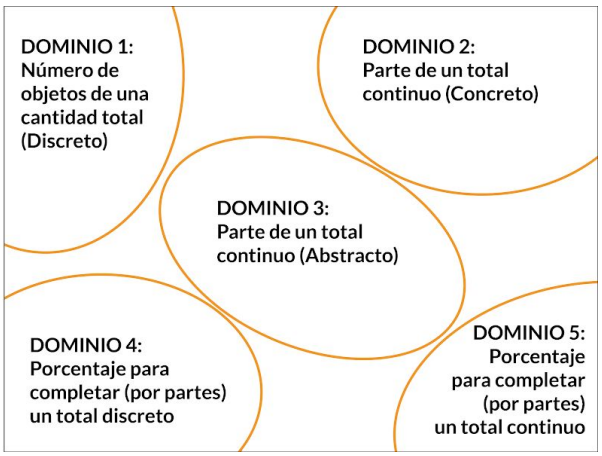
Diapositiva 12



Diapositiva 13



Diapositiva 14



Diapositiva 15

Diapositiva 16

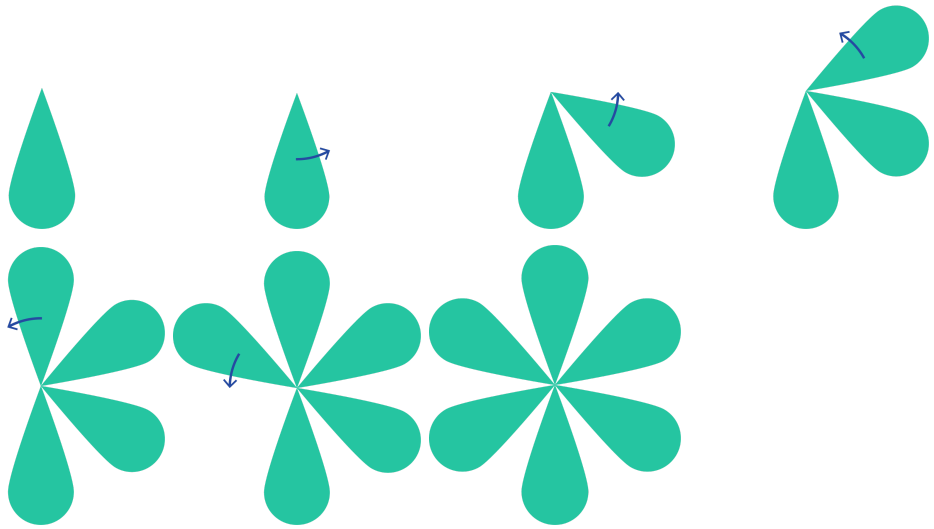
Diapositiva 17

ANEXO G : MATERIAL PARA TRANSFORMACIONES ISOMÉTRICAS

Material de apoyo para Transformaciones Isométricas

ROTACIÓN:

1. **[Dibujo con un ángulo constante]:** Formar una flor

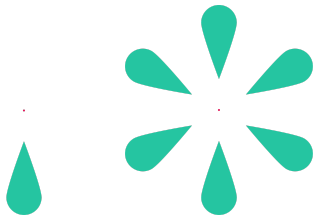


PREGUNTAS:

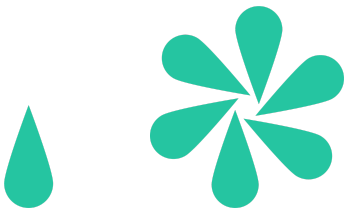
a. ¿Qué características pueden ver en la imagen? (Se espera que salgan conceptos de ángulos de rotación, eje de rotación, etc.)

b. Desde donde nos afirmamos para hacer la rotación de la figura y obtener la siguiente flor?

RESULTADO:



c. Desde donde nos afirmamos para hacer la rotación de la figura y obtener la siguiente flor?

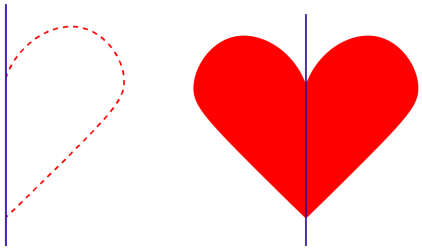


RESULTADO:

REFLEXIÓN:

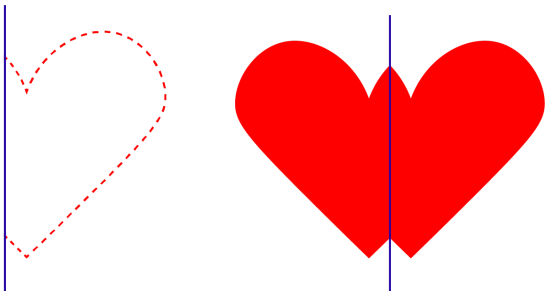
1. **[Reflexión en corte de papel]:** Plantear el “desafío” que alguien corte un corazón en un papel y que los dos lados sean exactamente iguales

   Se espera que se logre algo del siguiente estilo



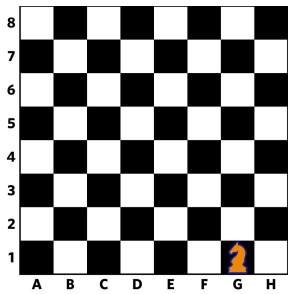
   PREGUNTAS:

a. Dibujar en la pizarra y preguntar qué hubiera pasado si el dibujo que se corta en el papel fuera el siguiente. Hacer que los alumnos completen el dibujo en la pizarra, y luego demostrar que es correcto con un papel.



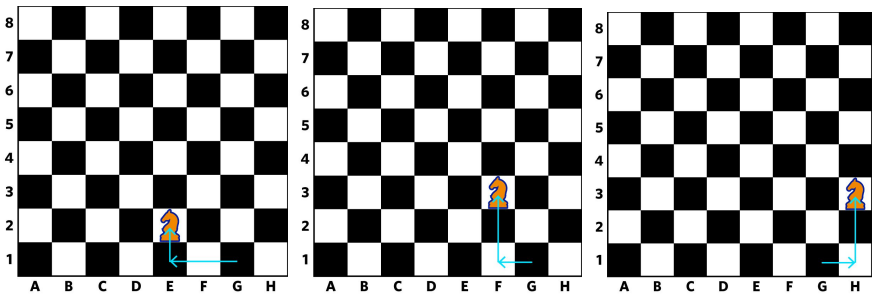
TRASLACIÓN:

1. **[Movimiento de piezas de tablero]:** El caballo en el ajedrez se mueve de dos formas, la primera son 1 paso hacia cualquiera de los dos lados y 2 pasos hacia adelante (-1, 2) o (1, 2), o la segunda opción es 2 pasos hacia cualquiera de los dos lados y 1 paso hacia adelante. (-2, 1) o (2, 1)



PREGUNTAS:

a. ¿A dónde se puede trasladar nuestro caballo? Teniendo en cuenta que los movimientos posibles son (-1, 2), (1, 2), (-2, 1) o (2, 1)



b. Se obtienen los mismos resultados si primero nos movemos para arriba y luego hacia el lado?

ETAPA TRANSFERIR:
"Piensa individualmente y describe situaciones en que observes Transformaciones Isométricas que sean distintas a los ejemplos vistos. Evita pensar en dibujos, cortar papeles o juegos de mesa. Recuerda especificar si tu ejemplo es de rotación, reflexión o traslación"

ETAPA CONSOLIDAR:
Cerrar con la definición de los conceptos, a partir de lo observado en la discusión de los ejemplos realizada. En esta etapa puede aparecer los temas más técnicos, mostrar cómo calcular las transformaciones y cómo se escriben.

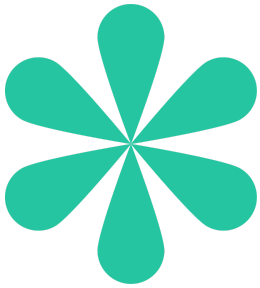
Más ejemplos:

ROTACIÓN:

1. **DOMINIO 1:** Rotación en un eje del cuerpo no centrado
    - Subdominio 1: Moto
      https://www.youtube.com/watch?v=iEkrCRcH8LY

Reloj:

- Subdominio 2: Formar un objeto a partir de la rotación. ej. Flor



2. **DOMINIO 2:** Rotación en el eje central del cuerpo (planeta, rompo, pelota)

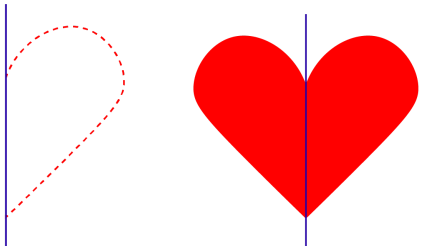
3. **DOMINIO 3:** Girar en torno a un eje externo (ruleta, carrusel)

Reflexión:

1. **DOMINIO 1:** Objetos con simetría
    - Ciertos animales se pueden general por reflexión

2. **DOMINIO 2:** Reflejo de un objeto en otro (espejo, agua)
    - Mirarse en un espejo
    - El reflejo de un paisaje en una laguna

3. **DOMINIO 3:** Formación de figuras usando reflexión:
    - Doblar una hoja a la mitad y cortarla, para formar un corazón simétrico



Traslación:

- Traslación en todo sentido (avión)

- Traslación horizontal (auto, tren)

- Traslación vertical (yoyo, extrem fall)

MAL EJEMPLO

ANEXO H : MATERIAL PARA PROPORCIÓN DIRECTA

Material de apoyo para Proporción Directa

(1) Esperar por algo ->> Resultado

- Tiempo de llenar una botella de agua >> cantidad de agua en una botella
- Tiempo de la manguera abierta >> agua en la piscina

- Tiempo de recuperación de un personaje de un juego >> Vida de un personaje
- Tiempo que cargo mi celular >> bateria

(2) RENDIMIENTO: Hacer algo >> REsultado

RENDIMIENTO CONSTANTE, AUMENTA TIEMPO

- Tiempo de hacer ejercicio >> cantidad de calorías que quemo
- Tiempo de andar en auto >> cuadras que avanzó
- Tiempo que esta la maquina funcionando >> tornillos que pone (Máquina que pone 10 tornillos en 15 min, ¿Cuanto pone en 30 min?)

- Días que trabajo >> con plata que gano

TIEMPO CONSTANTE, AUMENTA RENDIMIENTO

- Velocidad (aumenta velocidad y queda constante el tiempo) >> kilómetros que avanzó

(3) Material >> Resultado

- 3 huevos un queque ¿Cuantos huevos necesito para dos queque?
- Para hacer un muro necesito 3 bolsas de cemento ¿Cuantos muros puedo hacer con 10 bolsas?

- Precio de un objeto y cuanto debo pagar por X cantidad de objeto
- Metros de tubo >> cantidad a pagar

(4) Material >> Acción

- Mi auto rinde 10 km por litro de bencina, si quiero avanzar 30 km cuanta bencina necesito.

(5) Recolección

- Entradas vendidas, con dinero recaudado
- Cantidad de donantes, con litros recaudados

(6) Parte de un Total

- porcentaje

(7) Escalas

- si en el mapa un centímetro representa 3 kilómetros y la distancia entre dos objetos en el mapa están a 10 centímetros ¿A qué distancia están en la realidad?

- Un dólar equivale a 700 pesos chilenos, si tengo 2800 pesos chilenos ¿A cuantos dolares equivale?

EJEMPLO PLANIFICACIÓN

I. Generalizar:

Ejemplo 1: Si me demoro 1 minuto en llenar mi botella de 1 litro ¿Cuánto me demoro en llenar una botella de medio litro?

Preguntas dirigidas por el profesor: ¿Me demoro menos tiempo o más tiempo? ¿Qué pasaría si ahora quiero llenar una botella del doble del tamaño?
**Destacar que entre más grande la botella, más se demora. Es una relación “sube-sube” o “baja-baja”

Ejemplo 2: Actualmente, hago 1 hora y media de ejercicio y gasto 250 calorías. ¿Cuántas calorías gastaría si hiciera 2 horas de deporte diario?

Preguntas dirigidas por el profesor: ¿Si hago más ejercicio, gasto más o menos calorías? ¿Y si hago menos ejercicio? ¿Cómo se relacionan las horas de deporte con las calorías?
**Destacar que entre más deporte, más calorías gasto. Es una relación “sube-sube” o “baja-baja”

Ejemplo 3: Para preparar panqueques necesito varios ingredientes, como huevos y harina. Si para hacer 3 de estos, necesito 2 huevos y 200 gramos de harina, ¿cuántos huevos y cuánta harina necesito para llevar 24 panqueques a una convivencia de mi curso?

Preguntas dirigidas por el profesor: ¿Si quiero hacer 24 panqueques, necesito más o menos huevos que para hacer 3? ¿Qué pasa si solo quiero hacer uno?
**Destacar que hay dos proporciones entre más panqueques, más huevos y también más harina. Es una relación “sube-sube” o “baja-baja”

II. Transferir: Los estudiantes transfieren el concepto mediante una actividad

Actividad : Piensa individualmente y escribe situaciones en las que exista proporción directa.

**El profesor puede mencionar que escriban situaciones en las que exista el “sube-sube” o “baja-baja”. No es necesario que sean ejemplos numéricos, el énfasis es que reconozcan situaciones en que exista la proporción. Ej: la cantidad de huevos que necesito y la cantidad de panqueques

III. Consolidar: El profesor en conjunto a los estudiantes discuten las respuestas de la actividad

El profesor recoge las respuestas de los estudiantes, escoge algunas respuestas al azar de forma anónima y pregunta:

- ¿Es apropiado el ejemplo?
- ¿Por qué en este caso la proporción es directa?

Se debe intentar escoger aquellas respuestas más originales y que permitan una mejor discusión.

ANEXO I : MATERIAL PARA CONSERVACIÓN DE ENERGÍA

Material de apoyo para Conservación de Energía

Propuesta Generalizar:

(1) **Slackline en altura**
Video [minuto 2:27]: **https://www.youtube.com/watch?v=NWd8La170L4**
Reflexión: Qué pasa con la velocidad de la persona cuando se cae? Por qué pasa eso?

(2) **Bowlpark bicicleta:** en tres ejes, para que sea más distinto al péndulo (la típica rampa en "U" tiene un poco más de cercanía al péndulo visualmente)
Video [minuto 3:40 al 3:57]: **https://www.youtube.com/watch?v=zO2dsAbyTYY**
Reflexión: Qué pasa con su velocidad y su altura cuando hace un truco? por qué puede seguir andando luego de hacer un truco? (A medida que baja del truco va tomando mayor velocidad que le permite después hacer otro truco)

(3) **Péndulo de demoler:**
Video de introducción: https://www.youtube.com/watch?v=DfSvMlPoGWI
Video [0:25 min a 1:10 min y 2:55 al 3:13]:
https://www.youtube.com/watch?v=Y8_EjJIlOYY
Reflexión: por qué no llega con velocidad a su cara y puede confiar en la conservación de energía para su seguridad

(4) **Extra si se quiere cambiar otro: Maniobrar pelota de fútbol**
Video: https://www.youtube.com/watch?v=J_Cm7dNpwk0
Reflexión: Qué pasa a medida que la pelota sube? por qué pasa esto? Qué pasa a medida que la pelota baja? por qué pasa esto? (misma reflexión que la Rampa)

Propuesta Transferir:

"Piensa individualmente y describe situaciones en que observes *Conservación de Energía* que sean distintos a los ejemplos vistos. Evita pensar en *bicicleta o rampas, paracaidismo y demolición*"

Propuesta Consolidar: tener presente más ejemplos, por si a los alumnos nos se le ocurrieron lo suficiente (por ejemplo, cascada, bajar como los bomberos por un tubo, maniobra con pelota de fútbol)

Cierre:
Se podría mostrar este video que muestra cómo se distribuyen las energías a lo largo del recorrido de una montaña rusa

Montaña rusa
https://www.youtube.com/watch?v=rKLtuc-N7EE

MÁS EJEMPLOS

MOVIMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL

DOMINIO 1: Cíclicos (rampas):

(1) Rampas:

Rampa en "U" de Skate [minuto 2:24]:
https://www.youtube.com/watch?v=tVAOAGtdBhQ

Bowlpark bicicleta [minuto 3:12]:
https://www.youtube.com/watch?v=zO2dsAbyTYY

(2) Montaña rusa

Este es más técnico pero igual podría servir como cierre
https://www.youtube.com/watch?v=rKLtuc-N7EE

DOMINIO 2: Cíclicos Pendulares

(1) Péndulo de demoler:[0:25 min a 1:10 min y 2:55 al 3:13] lo importante de este video es reflexionar porque no llega con velocidad a su cara.
https://www.youtube.com/watch?v=Y8_EjJIlOYY

DOMINIO 3: Desplazamientos que no se observa ciclos

(1) Cascada

Video [0:47]: https://www.youtube.com/watch?v=Vl6c73ipjp4
Video pelotas: https://www.youtube.com/watch?v=ZcKhAeovznE

MOVIMIENTO VERTICAL

DOMINIO 4: Caída "libre"

(1) Lanzar la pelota de 3 alturas:

Reflexión: Es una reflexión similar a la del péndulo. Reflexionar que si tengo tres pelotas a diferente altura cada una guarda distinta energía mecánica la cual van a conservar y por eso a la vuelta del lanzamiento llegan a distintas alturas.

Nota: lo único que hace ruido de este ejemplo es que por conservación de energía deberían llegar a la misma altura la vuelta, pero en el choque contra el piso perdieron energía. Eso podría ser un problema para el entendimiento de los alumnos, se propone intentar de que reflexionen porque esta vez no llegaron hasta donde se lanzó.

https://www.youtube.com/watch?v=OpxGp2P48kI

(2) Persona se cae desde altura:
Slackline en altura [minuto 2:27]
https://www.youtube.com/watch?v=NWd8La170L4

(3) Bajar en un eje:
Bajar la cuerda
https://www.youtube.com/watch?v=PMj_T-Ujhu8

Bajar como bombero [minuto 1:30]
https://www.youtube.com/watch?v=1WfoMT92i-E

DOMINIO 5: Lanzamiento vertical y su caída por conservación de energía

(4) Maniobrar pelota de fútbol
https://www.youtube.com/watch?v=J_Cm7dNpwk0

Extras:
v3: https://www.youtube.com/watch?v=RtWbpyjJqrU&t=83s (gato)
v3: https://www.youtube.com/watch?v=nVOb3RzS5t4 (auto)
Elástico:
[min 8:40]https://www.youtube.com/watch?v=rq6FGydJd5E
https://www.youtube.com/watch?v=3JEWlxHib7o

ANEXO J : PLANIFICACIÓN FOCUS GROUP

Planificación Focus group

Primer semestre 2019

Objetivo:

Conocer qué entendieron los estudiantes por transferencia analógica y sus primeras impresiones sobre su utilidad.

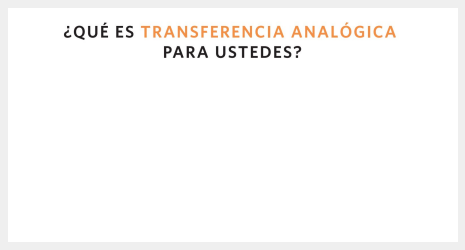
Importante:

Para recolectar la información, no olvidar sacar fotos y hacer una grabación de voz durante toda la sesión.

INTRODUCCIÓN:

1. Dar la bienvenida a los alumnos y presentar el objetivo de la sesión.
2. Solicitar que los participantes revisen el consentimiento informado de ética y que firmen si están de acuerdo o no en participar en la actividad.
3. Entregar los materiales de la sesión (post-its y lápices).

PARTE 1: ¿QUÉ ENTENDIERON POR TRANSFERENCIA ANALÓGICA? - HOJA 1



1. Solicitar que cada alumno escriba de manera individual su respuesta en los post it entregados. Tienen 5 minutos para escribir sus respuestas, potenciar a que escriban más de dos respuestas cada uno.
2. Dar las instrucciones de que cada alumno comparta su respuesta y la pegue en la hoja de respuesta. Luego, pedir que entre todos escriban una frase en común para responder la pregunta.

PARTE 2: IDENTIFICAR ASPECTOS CRÍTICOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA - HOJA 2

1. Dar las instrucciones de que en grupo discutan qué actividades o puntos son esenciales para la aplicación de la metodología. Tienen 5 minutos.
2. Solicitar que compartan las razones de por qué seleccionaron esa respuesta. Tienen 5 minutos.
3. Dar las instrucciones de que en grupo discutan qué actividades o puntos dejarían fuera si no tuvieran suficiente tiempo para la aplicación de la metodología. Tienen 5 minutos.
4. Solicitar que compartan las razones de por qué seleccionaron esa respuesta. Tienen 5 minutos.

PARTE 3: PERCEPCIÓN SOBRE EL APORTE Y DIFICULTAD DE APLICAR LA METODOLOGÍA - HOJA 3

1. Dar las instrucciones de que cada uno alumno escriba todo lo que se les ocurra para cualquiera de las dos preguntas. Tienen 5 minutos.
2. Dar las instrucciones de que cada alumno comparta sus respuestas y las pegue en la hoja de respuesta. Luego, pedir que entre todos escriban una frase en común para responder cada pregunta.

PARTE 4: CONVERSACIÓN SOBRE LAS PRIMERAS IMPRESIONES DE LA METODOLOGÍA - SIN HOJA

Moderar la conversación con las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes han usado Transferencia Analógica en sus últimas planificaciones? ¿Por qué la usaron o por qué no la han usado?
- ¿Alguién ha implementado una clase con TA o una actividad similar en sus clases? ¿Cómo fue la experiencia?
- ¿A quién le gustaría implementar una clase con TA o a quién no le gustaría?¿Por qué? ¿En qué contextos?

ANEXO K : ENTREVISTA PARA ALUMNOS QUE IMPLEMENTARON

Protocolo de entrevista para alumno que implementó

Segundo semestre 2019

PREPARACIÓN DE LA ENTREVISTA (Turner, 2010):

- Elija un entorno con poca distracción
- Explicar el propósito de la entrevista
- Abordar los términos de confidencialidad
- Explicar el formato de la entrevista
- Indique cómo cuánto tiempo suele llevar la entrevista
- Dígales cómo ponerse en contacto con usted más tarde si quiere
- Pregúnteles si tienen alguna pregunta antes de que comiencen con el entrevista
- No cuente con su memoria para recordar sus respuestas

PREGUNTAS:

a. **¿Cómo aprendiste la metodología? :**
   1. ¿Cuál de las sesiones recuerdas? ¿Qué recuerdas de las sesiones de TA?
   2. Resumen de lo que hicimos
   3. ¿Cómo fue la experiencia de aprendizaje de TA para ti? (difícil, cómodo, extraño, etc.)
   4. ¿Cúal fue la actividad que más te ayudó a comprender y aplicar la TA?
   5. ¿Crees que los instrumentos entregados, plantilla (word) y planificación (excel), fueron útiles para planificar una clase de TA ? ¿Por qué?
   6. ¿Qué habrías cambiado para mejorar las sesiones de TA?

b. **Experiencia de la planificación:**
   1. ¿Qué concepto elegiste para la planificación y por qué lo elegiste para aplicar una clase de TA?
   2. ¿Cómo aplicaste la metodología en la planificación para enseñar el concepto …..? ¿Le hiciste algún ajuste a la metodología? ¿Cuáles y por qué?

c. **Experiencia de la implementación**
   1. ¿Cómo aplicaste la metodología durante la clase para enseñar el concepto …..?
   2. ¿Crees que la transferencia analogía fue una buena metodología para aprender el concepto escogido?¿Por qué?
   3. ¿Sientes que lograste implementar correctamente la metodología? ¿Por qué? ¿En qué crees que fallaste o acertaste? ¿Por qué?
   4. Te acuerdas de los ejemplos que implementaste en clases ¿Crees que fueron los adecuados? ¿Por qué?

5. Tuviste alguna dificultad al momento de planificar e implementar? ¿Cuál? ¿Cómo lo resolviste?
6. Sientes que faltó alguna herramienta para manejar alguna situación
7. ¿Qué harías distinto?

d. ¿Es aplicable en el futuro?

1. ¿La TA permitió lograr los objetivos de aprendizaje?
2. ¿Viste algún beneficio en los estudiantes al aplicar la metodología? Cual? ¿Por qué crees que sucede eso?
3. ¿Sientes que cambió la actitud de los alumnos utilizando esta metodología? ¿Cómo?
4. ¿Volverias a utilizar transferencia analogia? ¿Por qué?
5. ¿Le harías ajustes a la metodología en una futura implementación? ¿cuáles?
6. ¿En qué contexto crees que pueda ser útil aplicar TA o para qué tipo de conceptos? ¿Por qué?
7. ¿Cuáles son los principales beneficios que observaste con la planificación e implementación?
8. ¿Cuáles son las principales dificultades que observaste con la planificación e implementación?

ANEXO L : ENTREVISTA PARA ALUMNOS QUE NO IMPLEMENTARON

Protocolo de entrevista para alumno que no implementó

Segundo semestre 2019

PREPARACIÓN DE LA ENTREVISTA (Turner, 2010):

- Elija un entorno con poca distracción
- Explicar el propósito de la entrevista
- Abordar los términos de confidencialidad
- Explicar el formato de la entrevista
- Indique cómo cuánto tiempo suele llevar la entrevista
- Dígales cómo ponerse en contacto con usted más tarde si quiere
- Pregúnteles si tienen alguna pregunta antes de que comiencen con el entrevista
- No cuente con su memoria para recordar sus respuestas

PREGUNTAS:

a. **¿Cómo aprendiste la metodología?**
    1. ¿Cuál de las sesiones recuerdas? ¿Qué recuerdas de las sesiones de TA?
    2. Resumen de lo que hicimos
    3. ¿Cómo fue la experiencia de aprendizaje de TA para ti? (difícil, cómodo, extraño, etc.)
    4. ¿Cúal fue la actividad que más te ayudó a comprender y aplicar la TA?
    5. ¿Crees que los instrumentos entregados, plantilla (word) y planificación (excel), fueron útiles para planificar una clase de TA ? ¿Por qué?
    6. ¿Qué habrías cambiado para mejorar las sesiones de TA?

b. **Experiencia de la planificación:**
    1. ¿Qué concepto elegiste para la planificación y por qué lo elegiste para aplicar una clase de TA?
    2. ¿Cómo aplicaste la metodología en la planificación para enseñar el concepto escogido? ¿Le hiciste algún ajuste a la metodología? ¿Cuáles y por qué?
    3. ¿Cree que la transferencia analogica es una buena metodología para aprender el concepto escogido?¿Por qué?
    4. ¿Sientes que lograste planificar correctamente una clase de TA? ¿En qué crees que fallaste o acertaste? ¿Por qué?
    5. ¿Te acuerdas de los ejemplos que escogiste? ¿Crees que fueron los adecuados? ¿Por qué?
    6. ¿Tuviste alguna dificultad al momento de planificar? ¿Cuál y cómo lo resolviste?
    7. ¿Sientes que te faltó alguna herramienta para manejar alguna situación?¿Cuál y por qué?
    8. ¿Qué harías distinto en la clase, planificación o de la implementación?

c. Experiencia de la implementación

1. ¿Cuál fue la principal razón por la cual no implementaste?
2. ¿Cómo te podríamos haber ayudado para que hubieses implementado?
3. ¿Te sientes capacitado para poder implementar esta metodología? ¿Por qué? ¿Qué podríamos haber hecho distinto, para que te sintieras más capacitado?

d. ¿Es aplicable en el futuro?

1. ¿Crees que la TA permite lograr los objetivos de aprendizaje? ¿De qué depende?
2. ¿Crees que exista algún beneficio en los estudiantes al aplicar la metodología? ¿Cuál? ¿Por qué crees que sucede eso?
3. ¿Utilizarías transferencia analogía cuando comiences a trabajar como profesor? ¿Por qué?
4. ¿Le harías ajustes a la metodología en una futura implementación? ¿cuáles?
5. ¿En qué contexto crees que pueda ser útil aplicar TA o para qué tipo de conceptos? ¿Por qué?
6. ¿Cuáles crees que son los principales beneficios de la planificación e implementación de TA?
7. ¿Cuáles crees que son las principales dificultades de la planificación e implementación de TA?

ANEXO M : ENTREVISTA PARA LOS DOCENTES

Protocolo de entrevista para los docentes

Segundo semestre 2019

PREPARACIÓN DE LA ENTREVISTA (Turner, 2010):

- Elija un entorno con poca distracción
- Explicar el propósito de la entrevista
- Abordar los términos de confidencialidad
- Explicar el formato de la entrevista
- Indique cómo cuánto tiempo suele llevar la entrevista
- Dígales cómo ponerse en contacto con usted más tarde si quiere
- Pregúnteles si tienen alguna pregunta antes de que comiencen con el entrevista
- No cuente con su memoria para recordar sus respuestas

PREGUNTAS:

a. **¿Cómo se sintieron incorporando esta metodología a sus clases? :**
    1. ¿Qué recuerdas de las clases de TA?
    2. ¿Cómo crees que fue la experiencia de enseñar TA?
    3. Resumen de lo que hicimos
    4. ¿Cómo crees que fue la experiencia de TA para los alumnos?¿Cómo fue para ellos recibir las clases?
    5. ¿Cúal crees que fue la actividad que más ayudó a los estudiantes a comprender y aplicar la TA?
    6. ¿Crees que la presentación (powerpoint) fue útil para enseñar una clase de TA? ¿Por qué?
    7. ¿Crees que los instrumentos entregados, plantilla (word) y planificación (excel), fueron útiles para los alumnos? ¿Por qué?
    8. ¿Qué habrías cambiado para mejorar las sesiones de TA?
    9. ¿Crees que los alumnos están capacitados para implementar una clase de TA en su futuro?

b. **¿Cómo se sintieron los alumnos con la aplicación del modelo?**
    1. ¿Cuál fue la principal dificultad para que los estudiantes implementaran? ¿Por qué crees que fue una dificultad? ¿Qué podríamos haber mejorado?
    2. ¿Crees que la TA permite lograr objetivos de aprendizaje?
    3. ¿Cuales beneficios crees que los estudiantes lograron percibir de la transferencia analogica?
    4. ¿Cuales desventajas crees que los estudiantes lograron percibir de la transferencia analogica?

5. ¿En qué contexto crees que los estudiantes encuentran útil aplicar TA o para qué tipo de conceptos? ¿Por qué?
6. ¿Crees que tus estudiantes apliquen TA en su futuro?¿Por qué?

ANEXO N : PLANIFICACIÓN DEL MODELO MEJORADO

Planificación modelo de enseñanza e intervención

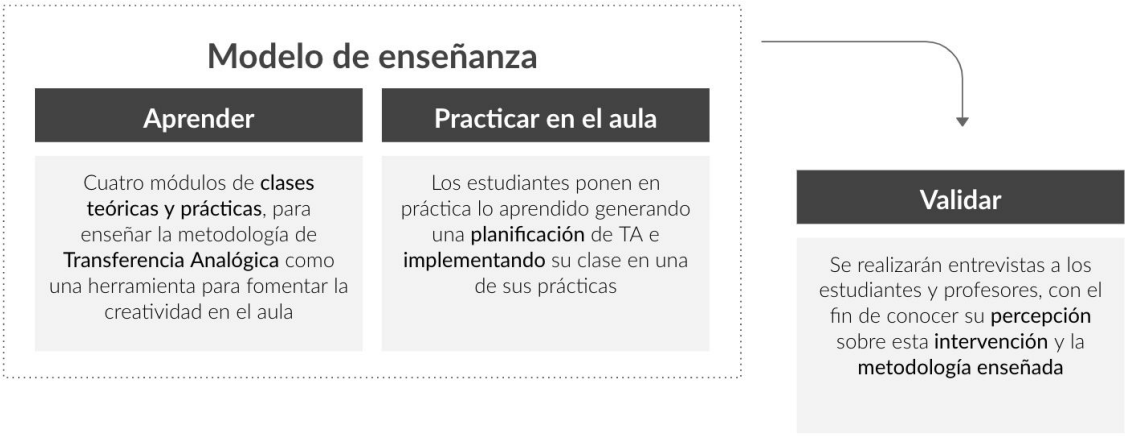
Nueva propuesta

Objetivo de la intervención:

Generar un modelo de enseñanza que permita a los futuros profesores adquirir la metodología de Transferencia Analógica como una herramienta para diseñar lecciones que fomenten la creatividad en el aula, acompañado del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje del currículum.

Partes de la intervención:

La intervención se compone por el modelo de enseñanza y la validación del modelo.



El modelo de enseñanza tiene dos partes. La primera son cuatro módulos de clases teóricas y prácticas, las cuales tienen el objetivo de enseñar la metodología de Transferencia Analógica como una herramienta para fomentar la creatividad en el aula. La segunda parte se espera que los futuros profesores puedan poner en práctica lo aprendido, para esto, se solicita que planifiquen e implementen una clase de TA en su colegio.

Para validar y mejorar el modelo de enseñanza, se solicitará una entrevista a cada uno de los participantes de la intervención, tanto estudiantes como profesores. Esta entrevista tiene como objetivo conocer la percepción sobre la metodología y la experiencia durante la intervención.

Objetivos específicos a desarrollar por el futuro profesor:

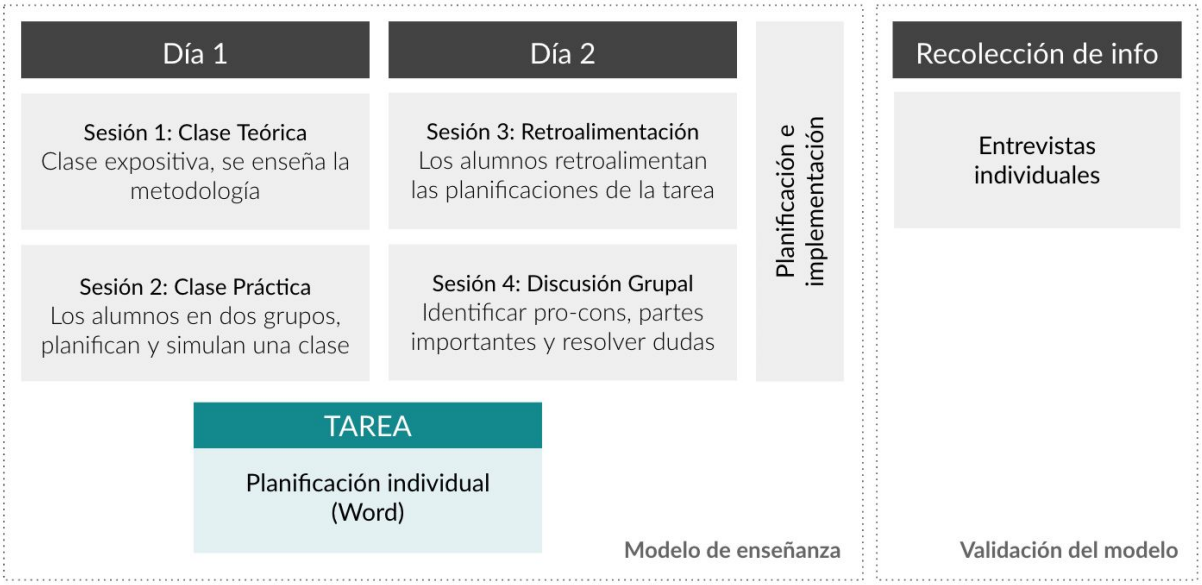
1. Comprender la diferencia entre entender y aplicar un concepto.
2. Reflexionar sobre la importancia de una elección no arbitraria de ejemplos para definir un concepto.
3. Reflexionar sobre cómo la creatividad permite el entendimiento de un concepto.
4. Aprender a diseñar lecciones que fomenten la creatividad en el aula con el uso de la metodología de Transferencia analógica.

Énfasis durante el curso:

El foco será promover la búsqueda de ejemplos suficientemente distintos, que permitan a los alumnos generar conexiones para que puedan ir más allá y generar nuevos ejemplos de manera creativa. De esta manera, se busca fomentar la creatividad y lograr un entendimiento profundo de los conceptos.

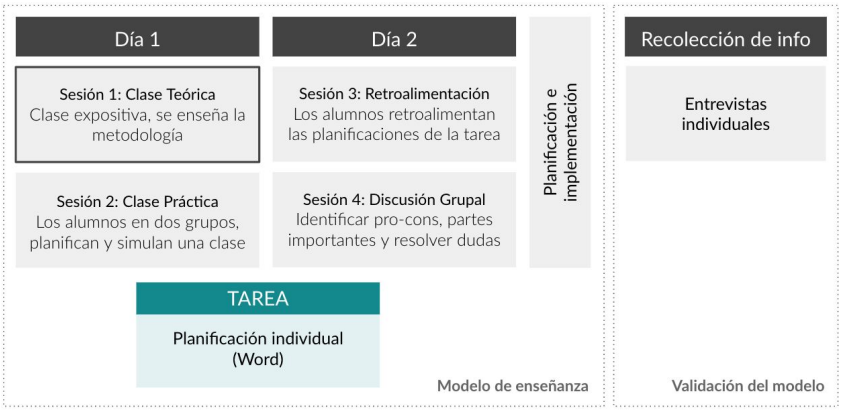
Estructura de la intervención

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión



Sesión 1: Clase Teórica [1 módulo - 80 min]

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión



Descripción:

El profesor desarrolla una clase expositiva donde se presenta la metodología.

Objetivo:

Presentar la metodología, cómo se aplica en clases y cuales son los puntos claves para tener mejores resultados.

Contenidos:

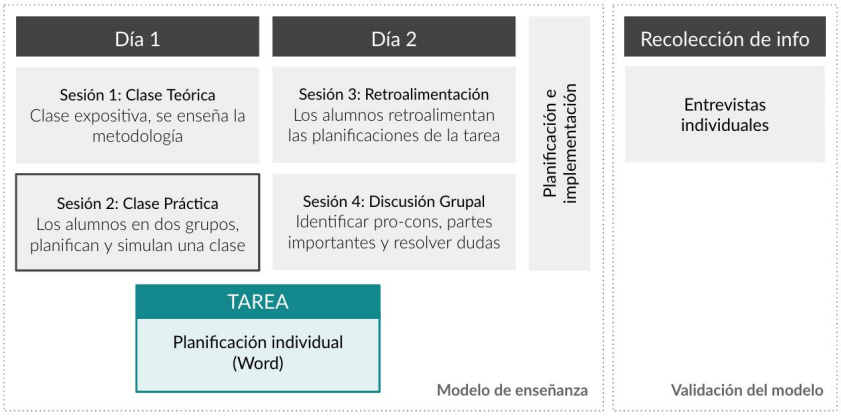
1. Diferencia entre entender y aplicar un concepto
2. Cómo influye la elección de ejemplos con la comprensión del concepto
3. Transferencia analógica:
    - Uso de la creatividad como medio para entender el concepto
    - Explicación de la metodología y tipos de conceptos que se recomiendan
    - Detalle de cómo aplicarla para el diseño de lecciones, en conjunto a un ejemplo
    - Recomendación para la selección de ejemplos distintos
    - Resumen

Materiales:

- Presentación del contenido con guión para el profesor
- Material adicional: discusión productiva

Sesión 2: Clase Práctica Grupal [1 módulo - 80 min]

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión



Descripción:

El curso se divide en dos equipos. Cada equipo diseña una clase de transferencia analógica, y uno de ellos simula la clase al otro equipo. Finalmente se discute sobre la experiencia y se aclaran dudas.

Objetivo:

Generar confianza con la metodología y aclarar dudas que hayan quedado pendientes. Además, se espera que el curso reflexione sobre cómo mejorar el proceso de planificación e implementación.

Actividades:

0. [5 min] Entregar instrucciones
1. [5 min] Crear definición del concepto
2. [15 min] Buscar ejemplos y seleccionar tres ejemplos
3. [10 min] Crear preguntas para cada uno de los ejemplos
4. [5 min] Pensar cómo hacer la recolección de respuestas y la discusión
5. [35 min] Un grupo improvisa su clase y se realiza una discusión sobre la experiencia
6. [5 min] Presentar la tarea para la siguiente clase

Materiales:

- Presentación para guiar la actividad
- Documento de resumen de la metodología impreso, para entregar uno por grupo

Tarea para la siguiente clase:

- **Objetivo:** Se espera que los estudiantes entiendan y apliquen el procedimiento necesario para realizar una clase con transferencia analógica.
- **Materiales:** Plantilla del proceso de diseño de una planificación de una clase con TA

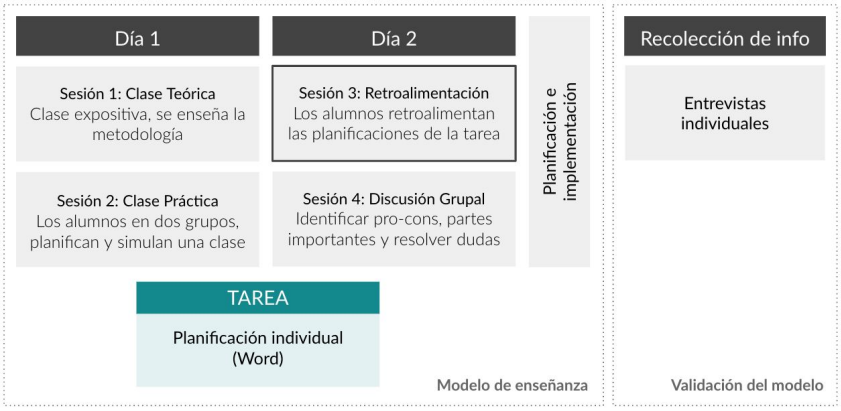
Enviar a los alumnos los siguientes materiales luego de la clase:

- Presentación del contenido
- Material complementario: Discusión productiva

- Tarea: Plantilla del proceso de diseño de una planificación de una clase con TA
- Documento de resumen de la metodología

Sesión 3: Retroalimentación de la tarea [1 módulo - 80 min]

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión



Descripción:

Cada alumno revisa dos trabajos de los compañeros, en cada uno de ellos debe hacer críticas constructivas para mejorar su planificación.

Objetivo:

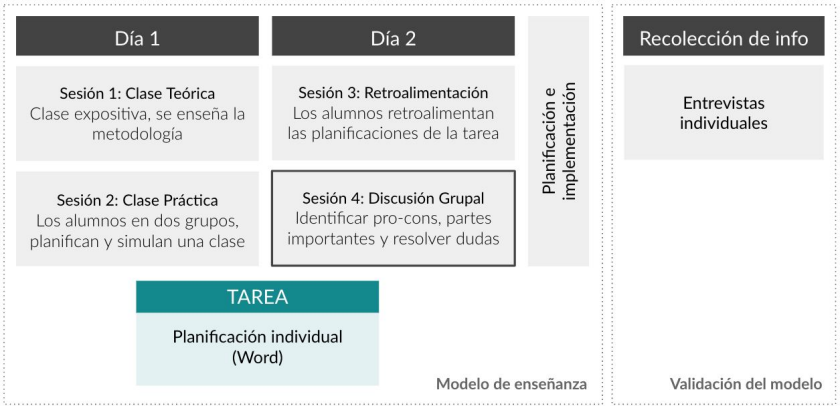
Los alumnos al observar de manera crítica las distintas aplicaciones que hacen sus compañeros, logren mejorar sus planificaciones.

Materiales:

- Pauta de retroalimentación de la plantilla word

Sesión 4: Discusión grupal a modo de cierre [1 módulo - 80 min]

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión



Descripción:

Actividad grupal donde los alumnos discuten distintos puntos sobre la metodología y aclaran sus dudas finales.

Objetivo:

Hacer un cierre de la metodología que consolide todo lo aprendido.

Actividades:

0. [5 min] Entregar las instrucciones
1. [20 min] De manera individual y luego grupal, responder la pregunta ¿Qué es transferencia analógica?
2. [15 min] Resumen y aclaraciones de la metodología.
3. [20 min] De manera individual identificar las principales ventajas y desventajas de la metodología, luego de manera grupal agrupar y ordenar de manera jerárquica.
4. [15 min] A modo de conversación y cierre responder ¿Qué les pareció la metodología y la experiencia de la clase?
5. [5 min] Presentar que deben planificar e implementar una clase de transferencia analógica en sus colegios.

Materiales:

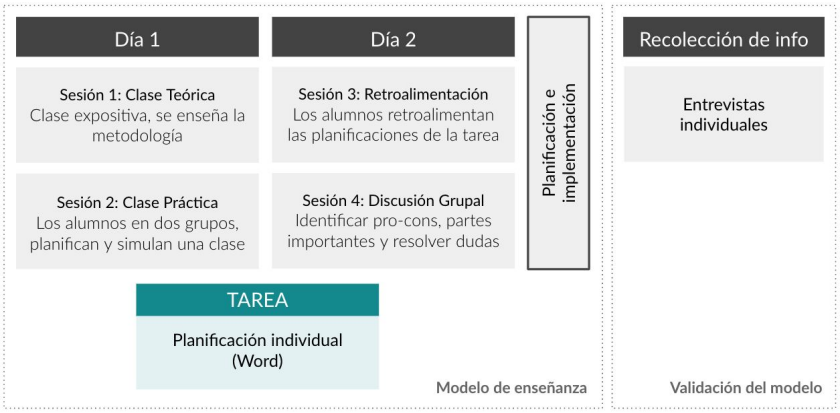
- Guión de la actividad
- Láminas para las actividades

Enviar a los alumnos los siguientes materiales luego de la clase:

- Plantilla de planificación (se recomienda utilizar la versión de google sheets, pero también está disponible la versión google docs)
- Ejemplo de plantilla de planificación

Planificar e implementar

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión



Descripción:

Cada alumno planifica e implementa una clase de transferencia analógica en su colegio de práctica.

Objetivo:

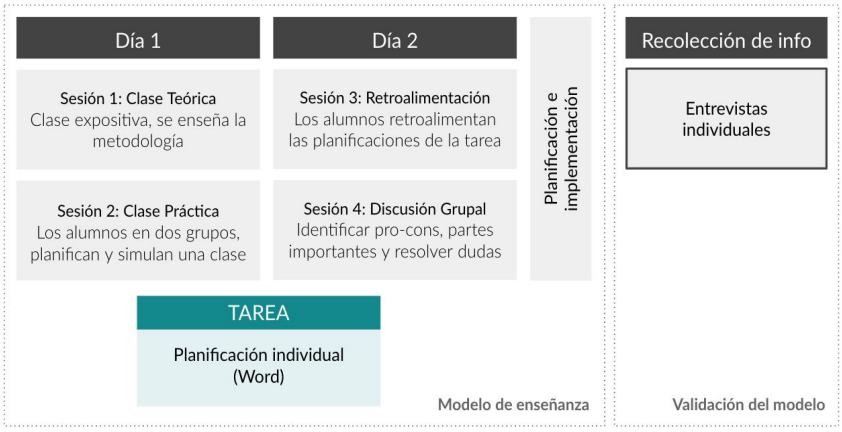
Los alumnos al experimentar la implementación de una clase de transferencia analógica, desarrollen una opinión personal sobre la metodología.

Materiales:

- Plantilla (se recomienda utilizar la versión de google sheets, pero también está disponible la versión google docs) (no es obligatorio usarla)
- Ejemplo de una planificación (Física: sistema de referencias)

Validación del modelo de enseñanza: Entrevistas individuales

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión



Descripción:

Se realizará una entrevista individual a cada participante de la intervención, tanto a profesores como a alumnos.

Objetivo:

Conocer la percepción de los participantes sobre la metodología y la experiencia durante la intervención.

Materiales:

- Preguntas para la entrevista.

ANEXO O : NUEVA PROPUESTA – PRESENTACIÓN SESIÓN 1 Y 2

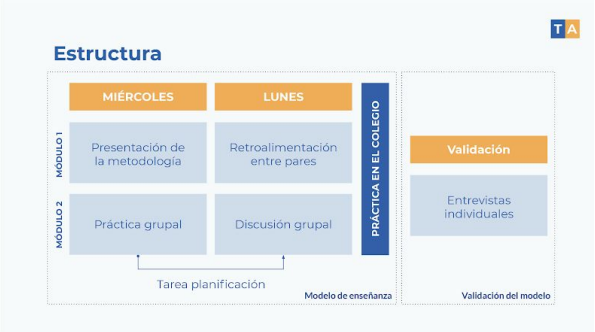
Presentación - Sesión 1 y 2

Nueva propuesta

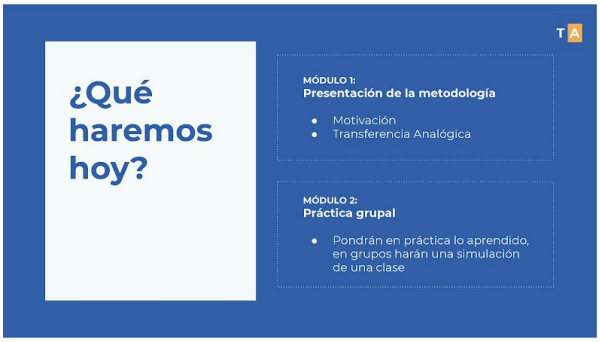
SESIÓN 1

Diapositiva 1

Diapositiva 2



Diapositiva 3

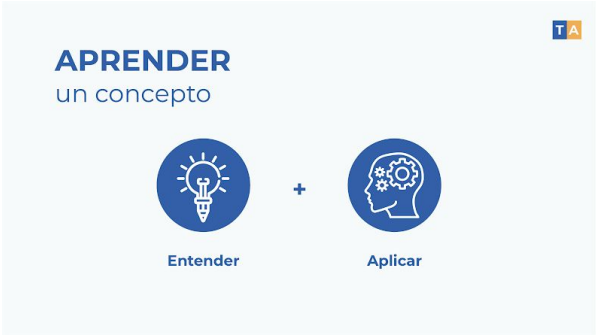


Diapositiva 4

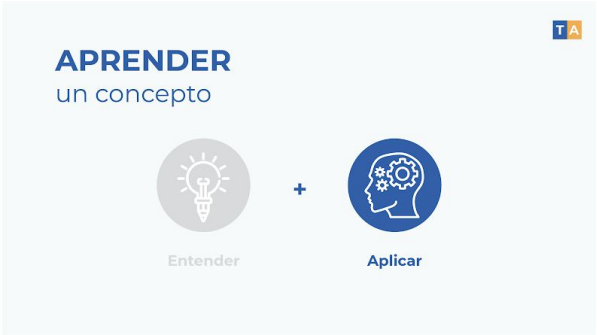
Diapositiva 5

Diapositiva 6

Diapositiva 7



Diapositiva 8



Diapositiva 9

Diapositiva 10

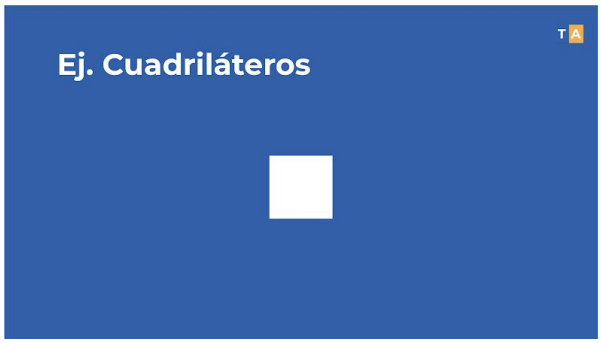
Diapositiva 11

Diapositiva 12

Diapositiva 13

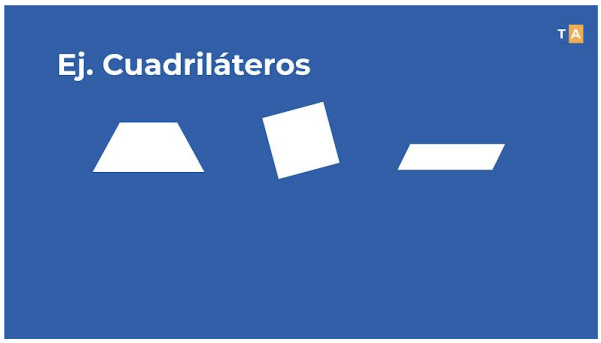
Diapositiva 14

Diapositiva 15



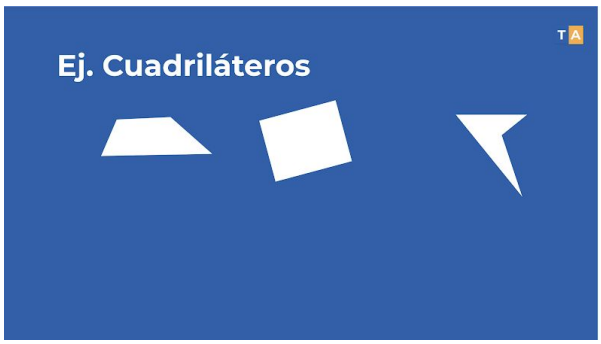
Diapositiva 16

Diapositiva 17



Diapositiva 18

Diapositiva 19



Diapositiva 20

Diapositiva 21

Diapositiva 22

Transferencia Analógica

Método creativo que incorpora la **idea de comparar** objetos, ideas o conceptos para **generar nuevas ideas.**

Este método plantea la **capacidad de encontrar igualdades o similitudes** de propiedades de distintas áreas por asociación.

Diapositiva 23

¿Cómo aplico la Transferencia Analógica en clases?

1 GENERALIZAR	2 TRANSFERIR	3 CONSOLIDAR
Actividad conceptual	Actividad de Ejercitación	Actividad de Retroalimentación
Presentar ejemplos distintos que promuevan la creatividad	**Los alumnos reconocen ejemplos para el concepto en sus propias vidas**	**Discutir y consolidar la definición del concepto**
Actividad dirigida por el profesor	Actividad individual de los alumnos	Actividad grupal de alumnos y profesor

Diapositiva 24

¿Cuándo lo aplico?

Cuando el foco es **entender el concepto** (modelo abstracto que explica una situación). **No es para resolver ejercicios** (aplicar norma o regla).

Diapositiva 25

¿Cuándo lo aplico?

Cuando el foco es **entender el concepto** (modelo abstracto que explica una situación). **No es para resolver ejercicios** (aplicar norma o regla).

TIPOS DE CONCEPTOS:

- Conceptos **globales o completos**, que sirvan para introducir nuevos conceptos
- Contenidos donde el **contexto es importante**
- Conceptos que tengan **ejemplos cercanos al alumno,** es decir que **conocen en la práctica pero no en la teoría**

Diapositiva 26

¿Cuándo lo aplico?

Cuando el foco es **entender el concepto** (modelo abstracto que explica una situación). **No es para resolver ejercicios** (aplicar norma o regla).

¿DÓNDE LO APLICO?:

- Al **inicio** de una **unidad**
- Al **introducir** un nuevo **concepto**

Diapositiva 27

1 Generalizar

Diapositiva 28

1 Generalizar

Es una **actividad conceptual** donde el profesor **ejemplifica con experiencias cercanas** a los alumnos el concepto que desea enseñar. Puede utilizar videos, imagenes, actividades, preguntas, etc.

Diapositiva 29

1 Generalizar

Es una **actividad conceptual** donde el profesor **ejemplifica con experiencias cercanas** a los alumnos el concepto que desea enseñar. Puede utilizar videos, imagenes, actividades, preguntas, etc.

IMPORTANTE:
Los **ejemplos seleccionados** deben ser **cercanos a los alumnos** y **suficientemente distintos,** para:

- Permitir que los alumnos logren **generalizar**, es decir, no confundir el concepto con la situación presentada
- **Fomentar la creatividad** de los alumnos, lo cual permite identificar ejemplos que no han sido presentados

Diapositiva 30

1 Generalizar

PASOS EN LA CLASE:

1. **Introducir** el o los conceptos, sin profundizar en aspectos teóricos
2. Presentar **tres ejemplos suficientemente distintos para los alumnos,** para el o los conceptos en estudio
3. Para cada ejemplo **preguntar** a los alumnos sobre aspectos del ejemplo que **permitan evidenciar el o los conceptos** en estudio.

Diapositiva 31

Diapositivas para:
Matemáticas

Diapositiva 32

Ejemplo:

INTRODUCCIÓN DEL CONCEPTO:

VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS

"Hay acciones y hechos que ocurren de manera aleatoria como lo hemos visto en otras clases, pero hay veces que no son exactos, sino que continuos"

Diapositiva 33

Ejemplo:

VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS

EJEMPLO 1:

"La temperatura de mañana"

PREGUNTAS:

1. ¿Por qué es aleatorio?
2. ¿Qué diferencia tiene con las variables aleatorias discretas?

Diapositiva 34

Ejemplo:

VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS

EJEMPLO 2:

"El crecimiento que tendrá mi planta este mes"

PREGUNTAS:

1. ¿Sería una variable aleatoria continua, si les digo el crecimiento de una piedra durante este mes?

Diapositiva 35

Ejemplo:

VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS

EJEMPLO 3:

"El tiempo que me demoro en terminar mi prueba de matemáticas"

PREGUNTAS:

1. ¿Sería una variable aleatoria continua, si les digo el tiempo en que se demoran en cocinar los fideos?¿Por qué?

Diapositiva 36

Diapositivas para:
Física

Diapositiva 37

Ejemplo:

INTRODUCCIÓN DEL CONCEPTO:

SISTEMAS DE REFERENCIA

"Cualquier movimiento siempre está sujeta al sistema de referencia que se utiliza. El movimiento es un cambio en la posición de un cuerpo. ¿Pero un cambio de posición respecto a qué? Respecto a lo que llamamos un sistema de referencias. ¿Qué es un sistema de referencia? Veamos los siguientes ejemplos"

Diapositiva 38

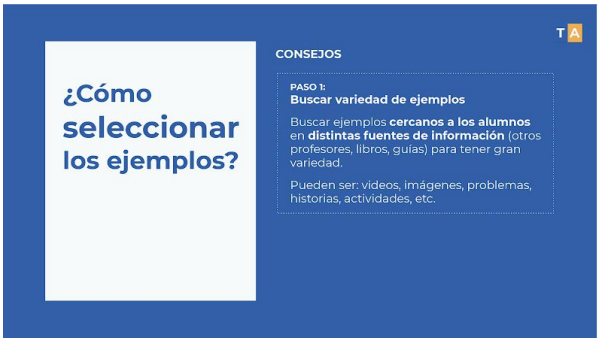
Diapositiva 39

Diapositiva 40

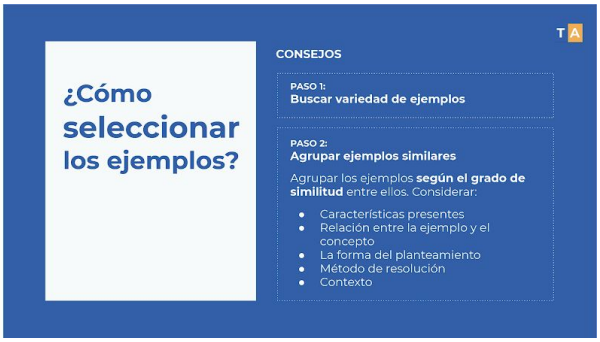
Diapositiva 41

Diapositiva 42

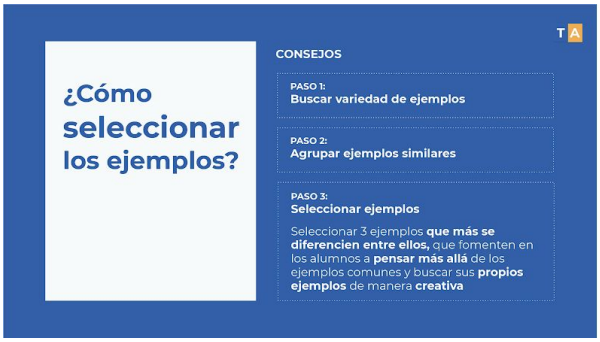
Diapositiva 43



Diapositiva 44



Diapositiva 45



Diapositiva 46

Diapositiva 47

Diapositiva 48

Diapositiva 49

Diapositiva 50

Diapositiva 51

Diapositiva 52

Diapositiva 53

Diapositiva 54

Diapositiva 55

Diapositivas para:
General

Diapositiva 56

3 Consolidar

Diapositiva 57

3 Consolidar

Es una actividad de retroalimentación donde el profesor, en conjunto con sus alumnos, **analizan y discuten sobre las respuestas** de la actividad anterior. Consolidan una **definición del concepto.**

Diapositiva 58

3 Consolidar

Es una actividad de retroalimentación donde el profesor, en conjunto con sus alumnos, **analizan y discuten sobre las respuestas** de la actividad anterior. Consolidan una **definición del concepto.**

Se espera que los alumnos hayan logrado

Generalizar y Transferir

el concepto o tema tratado

Diapositiva 59

3 Consolidar

PASOS EN LA CLASE:

1. **Seleccionar respuestas**, para presentar:
   - **Variedad de casos adecuados y no adecuados**, dándole prioridad a los ejemplos **originales** (distintos)
2. **Discutir con el curso** los ejemplos escogidos. [si faltan ejemplos para construir la definición del concepto, se puede utilizar nuevos ejemplos]
3. Cerrar la actividad con la **definición y caracterización** del concepto, a partir de lo conversado

Diapositiva 60

3 Consolidar

¿QUÉ PODEMOS OBSERVAR DE LA CREATIVIDAD?

- ***Fluencia:*** cantidad de respuestas de los alumnos
- ***Flexibilidad:*** cantidad de ejemplos distintos que aparecieron
- ***Originalidad:*** cantidad de respuestas "únicas"

Diapositiva 61

Resumen:

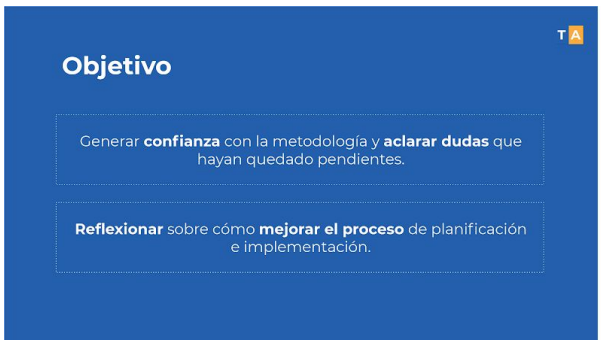
1 GENERALIZAR	2 TRANSFERIR	3 CONSOLIDAR
Actividad conceptual	Actividad de Ejercitación	Actividad de Retroalimentación
Presentar ejemplos distinto que promuevan la creatividad	**Los alumnos reconocen ejemplos para el concepto en sus propias vidas**	**Discutir y consolidar la definición del concepto**
Actividad dirigida por el profesor	Actividad individual de los alumnos	Actividad grupal de alumnos y profesor

SESIÓN 2

Diapositiva 1

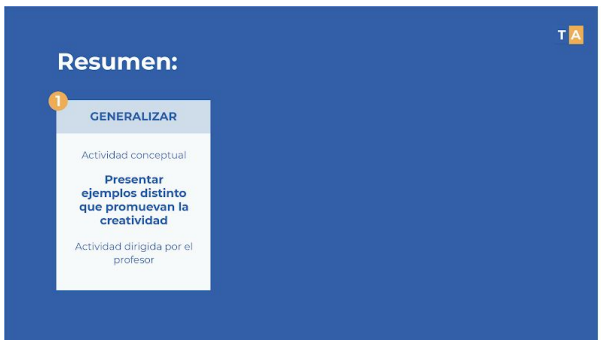
Diapositiva 2

Diapositiva 3



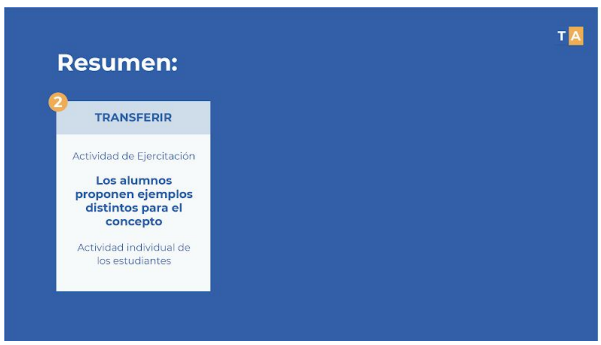
Diapositiva 4

Diapositiva 5



Diapositiva 6

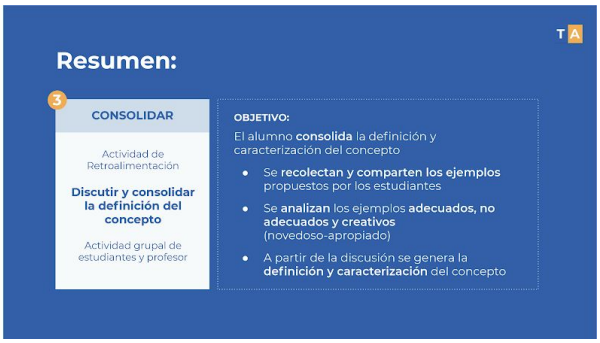
Diapositiva 7



Diapositiva 8

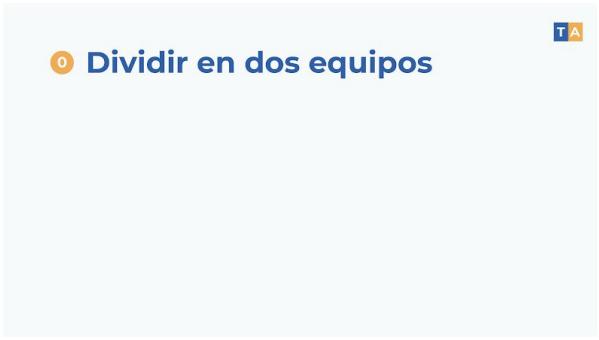
Diapositiva 9

Diapositiva 10

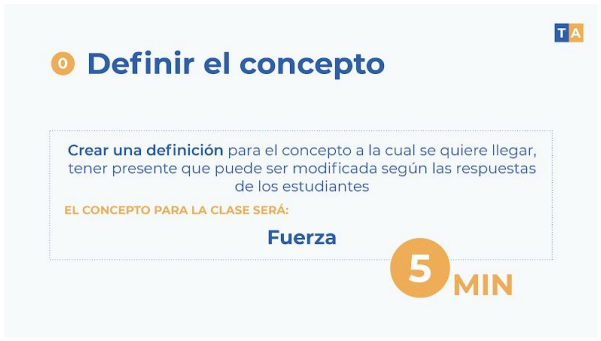


Diapositiva 11

Diapositiva 12



Diapositiva 13

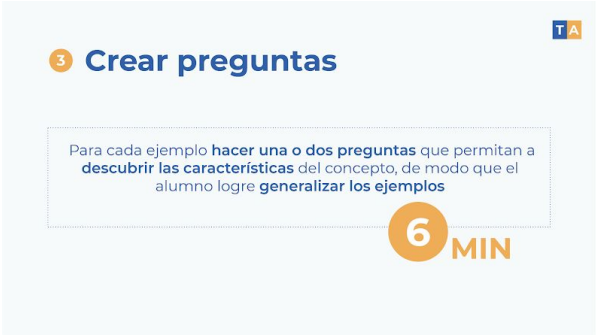


Diapositiva 14

Diapositiva 15

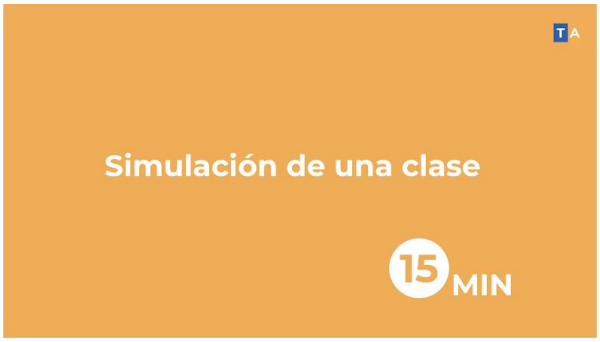
Diapositiva 16

Diapositiva 17



Diapositiva 18

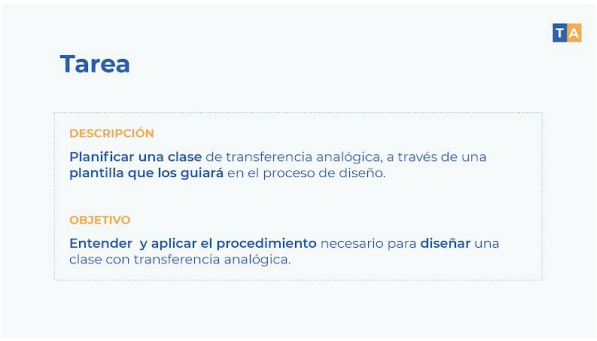
Diapositiva 19



Diapositiva 20

Diapositiva 21

Diapositiva 22



ANEXO P : NUEVA PROPUESTA – RESUMEN DE LA METODOLOGÍA

TRANSFERENCIA ANALÓGICA APLICADA EN CLASES

Método creativo que incorpora la idea de **comparar** objetos, ideas o conceptos para **generar nuevas ideas.**
Este método plantea la capacidad de **encontrar igualdades o similitudes** de propiedades **de distintas áreas por asociación.**

ALGUNOS CONCEPTOS
CONTEXTO DE LA METODOLOGÍA

APRENDER
ENTENDER + APLICAR

La transferencia analógica se encarga de que los alumnos **entiendan** el o los conceptos, permitiendo **reconocer** el o los conceptos en **diferentes situaciones.**

CREATIVIDAD
IDEAS APROPIADAS + NOVEDOSAS

La creatividad permite **transferir los conocimientos** de una situación, a nuevas situaciones, de este modo **generar nuevas ideas creativas.** Es por esto que fomentar la creatividad permite **mejorar el entendimiento** de conceptos o contenidos.

¿CUÁNDO USARLA?
TIPOS DE CONCEPTOS

Cuando el foco es **entender el concepto** (modelo abstracto que explica una situación), no para cuando el foco es resolver ejercicios (aplicar norma o regla).

- Conceptos **globales o completos**, que sirvan para introducir nuevos conceptos.
- Contenidos donde el **contexto es importante.**
- Conceptos que tengan **ejemplos cercanos al alumno**, es decir que conocen en la práctica pero no en la teoría.
- Es útil para **iniciar una unidad** o al **introducir un nuevo contenido**

APLICACIÓN EN CLASES
EN TRES ETAPAS

1

GENERALIZAR
ACTIVIDAD CONCEPTUAL

El profesor **ejemplifica con experiencias cercanas** a los alumnos el concepto que desea enseñar, procurando que los ejemplos sean suficientemente distintos para **promover la creatividad.**

2

TRANSFERIR
ACTIVIDAD DE EJERCITACIÓN

Los alumnos **reflexionan** sobre en qué situaciones de su propia vida han visto o podrían ver el concepto enseñado. De esta manera, **reconocen** en su cercanía **ejemplos para el concepto.**

3

CONSOLIDAR
ACTIVIDAD DE RETROALIMENTACIÓN

El profesor con el curso **analizan y discuten** las respuestas de la actividad anterior, para finalmente **caracterizar y definir el concepto.**

BUSCAR EJEMPLOS
PARA LA ETAPA GENERALIZAR

1

BUSCAR VARIEDAD DE EJEMPLOS
CERCANOS A LOS ALUMNOS

Buscar **ejemplos cercanos** a los alumnos en **distintas fuentes de información** (profesores, libros, guías, etc) para tener gran variedad. Pueden ser: videos, imágenes, problemas, historias, actividades, etc.

2

AGRUPAR LOS EJEMPLOS
SIMILARES

Agrupar los ejemplos **según el grado de similitud entre ellos**. Considerar:características presentes, relación entre la ejemplo y el concepto, la forma de cómo se plantea, método de resolución, contexto, entre otras.

3

SELECCIONAR EJEMPLOS
MUY DISTINTOS ENTRE SI

Seleccionar tres ejemplos que **más se diferencien entre ellos**, que fomenten en los alumnos a pensar más allá de los ejemplos comunes y buscar **sus propios ejemplos de manera creativa.**

PARA IMPLEMENTAR

Mantener el foco en que los alumnos **generalicen** las situaciones presentadas a través de la **creatividad**, con el fin de permitir un **entendimiento** total del concepto

GENERALIZAR

ACTIVIDAD CONCEPTUAL

1

INTRODUCIR EL CONCEPTO

El fin es **motivar** a los alumnos
Es importante **no profundizar en aspectos teóricos**, los alumnos lo deben descubrirlo a traves de los ejemplos

2

ILUSTRAR A TRAVÉS DE TRES EJEMPLOS

Seleccionar tres ejemplos cercanos a los alumnos y suficientemente distintos

MODO EXPRESS
Pueden ser sólo dos ejemplos muy distintos

3

PARA CADA EJEMPLO: GENERAR PREGUNTAS

Las preguntas deben permitir que los alumnos descubran las características del concepto, con la menor guía necesaria

TRANSFERIR

ACTIVIDAD DE EJERCITACIÓN

1

DAR LAS INSTRUCCIONES DE LA ACTIVIDAD

"Piensa individualmente y describe situaciones en que consideres *[concepto]* que sean distintos a los ejemplos vistos.
No pienses en *[contextos de los ejemplos]*"

MODO EXPRESS
Sólo dar la instrucción de manera oral

2

TRANSFERIR EL CONCEPTO A OTRAS SITUACIONES

Los alumnos piensan en situaciones diferentes a las presentadas. (5 a 10 min)
No pueden ver las respuestas de los demás

3

RECOLECTAR RESPUESTAS

Dependiendo del método utilizado, recolectar las respuestas de los alumnos

MODO EXPRESS
Preguntar de manera aleatoria a los alumnos

CONSOLIDAR

ACTIVIDAD DE RETROALIMENTACIÓN

1

SELECIONAR RESPUESTAS

A medida que se revisan las respuetas, seleccionar **variedad** de ejemplos de **casos adecuados y no adecuados**, dándole prioridad a los ejemplos originales

MODO EXPRESS
Seleccionar dos ejemplos muy distintos

2

ANALIZAR RESPUESTAS

Para cada respuesta seleccionada, promover la participación de los alumnos para descubrir el concepto.

3

DEFINIR DEL CONCEPTO

En base a la discusión de las respuestas definir y caracterizar el concepto.

ANEXO Q : NUEVA PROPUESTA – GUÍA PARA EL DISEÑO DE UNA LECCIÓN

Tarea: Proceso de diseño de una lección

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión

DESCRIPCIÓN:
Esta plantilla te guiará en el proceso de diseño de la planificación de una clase con transferencia analógica. Se espera que logres entender y aplicar el procedimiento necesario para diseñar una clase con transferencia analógica.

MATERIAL COMPLEMENTARIO:
Puedes revisar la presentación realizada, los diagramas que resumen la metodología y las planificaciones de ejemplo. Además, puedes revisar el material de discusión productiva, para guiarte para planificar la etapa de *Consolidar* de la metodología.

RECOMENDACIÓN:
Durante las siguientes semanas deberán implementar una clase con transferencia analógica, por lo que se recomienda seleccionar un contenido que verás en tus prácticas en el colegio.

INSTRUCCIÓN:
Lea detenidamente las preguntas y sus descripciones. Cuando respondas recuerda que estás diseñando una clase que implementarás en un futuro, por lo que procura mantener coherencia en tus respuestas.

0. DEFINICIÓN DE LA CLASE

a. Objetivo de aprendizaje:
Elija un nivel educativo, una unidad del programa de ese nivel y un objetivo de aprendizaje de esa unidad.

Nivel educativo:
Unidad del programa:
Objetivo de aprendizaje:

b. Concepto(s):
Elija el o los conceptos asociados a ese objetivo de aprendizaje que va a enseñar utilizando esta metodología. Redacte la definición y caracterización del o los conceptos, a la cual se quiere llegar al finalizar la actividad.

Concepto(s):
Definición y caracterización:

c. Conocimientos previos del alumno:
Describa los conocimientos previos que tienen los alumnos al momento de presentar el nuevo contenido.

Conocimientos previos:

d. **Meta de aprendizaje:**
Especifique cuál será la meta de aprendizaje asociada al concepto que será desarrollada en la clase.

Meta de aprendizaje:

1. GENERALIZAR: Actividad conceptual

En esta etapa el profesor presenta tres ejemplos distintos, que promuevan la creatividad de los alumno. El objetivo es que el alumno logre descubrir el concepto y generalizar los ejemplos presentados. Para esto, se pueden realizar preguntas movilizadoras para dirigir al alumno a descubrir las características que definen el concepto.

a. **Introducción del concepto:**
Escriba la introducción que realizará para introducir el o los conceptos. Esto debe motivar a los alumnos a aprender sobre el concepto, procurando no profundizar en aspectos teóricos.

Introducción del concepto:

BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE EJEMPLOS:

i. Buscar una gran variedad de ejemplos cercanos a los alumnos en distintas fuentes de información.
ii. Agrupar según sus similitudes, considerando características presentes del concepto, relación entre la situación y el concepto, forma en la cual se plantea, método de resolución.
iii. Seleccionar 3 ejemplos que más se diferencien entre ellos, que fomenten en los alumnos a pensar más allá de los ejemplos comunes y buscar sus propios ejemplos de manera creativa

1.1. PRIMER EJEMPLO

a. **Ejemplo:**
Elija un ejemplo (verbal, imagen, video o actividad) para ejemplificar el concepto escogido e indique su fuente de origen.

Ejemplo:

Fuente o link:

b. **Reflexión sobre la selección del ejemplo:**
Responder las siguientes preguntas, para justificar su selección.

¿Por qué se seleccionó ese ejemplo?:

Relación con la meta de aprendizaje y conocimientos previos del alumno:

¿Es cercano a los alumnos?:

c. **Puntos importantes a destacar:**
¿ Cuáles características del concepto o ideas relevantes son necesarias de enfatizar en el ejemplo?

-
-
-

d. **Preguntas movilizadoras:**
Escribir dos preguntas en conjunto con sus respuestas, que motiven a los alumnos a descubrir el concepto.

-

-

-

1.2. SEGUNDO EJEMPLO

a. **Ejemplo:**
Elija un ejemplo (verbal, imagen, video o actividad) para ejemplificar el concepto escogido e indique su fuente de origen.

Ejemplo:

Fuente o link:

b. **Reflexión sobre la selección del ejemplo:**
Responder las siguientes preguntas, para justificar su selección.

¿Por qué se seleccionó ese ejemplo?:

Relación con la meta de aprendizaje y conocimientos previos del alumno:

¿Es cercano a los alumnos?:

c. **Puntos importantes a destacar:**
¿ Cuáles características del concepto o ideas relevantes son necesarias de enfatizar en el ejemplo?

-
-
-

d. **Preguntas movilizadoras:**
Escribir dos preguntas en conjunto con sus respuestas, que motiven a los alumnos a descubrir el concepto.

-

-

-

e. **Diferencias con el ejemplo anterior:**
Justificar en qué se diferencia con el ejemplo presentado anteriormente.

1.3. TERCER EJEMPLO

a. **Ejemplo:**
Elija un ejemplo (verbal, imagen, video o actividad) para ejemplificar el concepto escogido e indique su fuente de origen.

Ejemplo:

Fuente o link:

b. **Reflexión sobre la selección del ejemplo:**
Responder las siguientes preguntas, para justificar su selección.

¿Por qué se seleccionó ese ejemplo?:

Relación con la meta de aprendizaje y conocimientos previos del alumno:

¿Es cercano a los alumnos?:

c. **Puntos importantes a destacar:**
¿ Cuáles características del concepto o ideas relevantes son necesarias de enfatizar en el ejemplo?

-
-
-

d. **Preguntas movilizadoras:**
Escribir dos preguntas en conjunto con sus respuestas, que motiven a los alumnos a descubrir el concepto.

-

-

-

e. **Diferencias con los ejemplos anteriores:**
Justificar en qué se diferencia con los ejemplos presentados anteriormente.

2. TRANSFERIR: Actividad de ejercitación

En esta etapa los alumnos reflexionan en qué situaciones de su vida han observado el concepto enseñado. El objetivo es que los alumnos logren transferir el concepto a otras situaciones que no sean las presentadas, de esta manera potencian su creatividad y el entendimiento del concepto.

a. **Pregunta para los alumnos:**
Modifique la pregunta, para que sea acorde al concepto escogido y a los ejemplos presentados.

Piensa individualmente y describe situaciones en que consideres importante identificar ***[concepto o tema]*** que sean distintos a los ejemplos vistos. No pienses en ***[las características secundarias de los ejemplos propuestos]***.

b. **Actividad individual de responder la pregunta:**
Todo alumno debe tener la oportunidad de fomentar su creatividad. Responda las siguientes preguntas.

¿Cómo se va a presentar la pregunta y cómo será la actividad para que los alumnos la respondan?:

¿Cómo se les va a dar la oportunidad a los alumnos de resolver sus dudas, sin interferir en su creatividad?:

¿Cómo asegurar que cada alumno responda en forma individual, anónima, independiente y libremente?:

c. **Recolección de respuestas:**
Responda las siguientes preguntas.

¿Cómo se van a recolectar las respuestas de los alumnos, para compartirlas con el curso?

¿Cómo se va a generar un ambiente de confianza para compartir las respuestas de los alumnos?

3. CONSOLIDAR: Actividad de retroalimentación

En esta etapa se analizan y discuten las diferentes respuestas de los alumnos. El objetivo es que a partir de la discusión del curso, se defina y caracterice el concepto.

a. **Ejemplos posibles entregados por los alumnos:**
Piense y nombre qué ejemplos podrían proponer los alumnos, a partir de los ejemplos presentados y sus preguntas movilizadoras.

-
-
-
-
-
-
-

b. **Selección y presentación de respuestas:**
Describa cómo será la actividad para presentar las respuestas de los alumnos.

¿Cómo se seleccionarán y presentarán las respuestas de los alumnos?:

¿Cómo asegurar la presentación de casos adecuados, no adecuados y originales (creativos)?:

c. **Discusión de las respuestas seleccionadas:**
Reflexione y describa cómo se llevará a cabo la discusión.

Describa la estrategia que se utilizará para promover el descubrimiento de la definición y caracterización del concepto con las respuestas de los alumnos (incluyendo casos adecuados, no adecuados y originales):

¿Cómo se va a completar la caracterización del concepto si los ejemplos de los alumnos no son suficientes para hacerlo?:

d. **Definición y caracterización del concepto:**
Describa cómo se realizará el cierre de la actividad, teniendo presente la definición y caracterización del concepto que se escribió en la sección ***0.b*** de este documento.

¿Cómo se va a construir la definición y caracterización del concepto con la participación de los alumnos?:

ANEXO R : NUEVA PROPUESTA – PAUTA PARA RETROALIMENTACIÓN DE PARES

Departamento de las Ciencia de la Computación
Facultad de Ingeniería
Pontificia Universidad Católica de Chile

Pauta Retroalimentación de pares

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión

DESCRIPCIÓN:
En esta actividad debes revisar y criticar de manera constructiva el trabajo realizado por un compañero, como también tus compañeros revisarán tu trabajo.

OBJETIVO:
El objetivo de esta actividad es que aprendas de los trabajos de tus compañeros y de las críticas realizadas a tu trabajo, para generar una planificación de mejor calidad.

INSTRUCCIONES:
Analice los siguientes aspectos con una visión crítica para mejorar el trabajo de su compañero. En el caso de que se cumpla el punto respectivo indique cómo se puede mejorar, y en el caso contrario indique cómo se debe modificar.

0. DEFINICIÓN DE LA CLASE	¿Cómo se debe mejorar? / ¿Cómo se debe modificar?
Identifica de manera clara el nivel educativo, unidad y objetivo de aprendizaje	
La definición y caracterización del concepto están bien desarrollada	
Los conocimientos previos están bien de desarrollados y son acordes al nivel educativo	
La meta de aprendizaje es alcanzable en una clase y observable en el aula	
La meta de aprendizaje considera los conocimientos previos del alumno	

1. GENERALIZAR: Actividad conceptual	¿Cómo se debe mejorar? / ¿Cómo se debe modificar?
La introducción del concepto no profundiza en aspectos teóricos y motiva a los alumnos a aprender	
Los ejemplos son adecuados al concepto escogido, la meta de aprendizaje y conocimiento previo del alumno	
Los ejemplos son cercanos a las vidas y gustos de los alumnos	
Los ejemplos seleccionados son muy diferentes entre sí, por lo que permiten fomentar la creatividad del alumno	
Los puntos importantes a destacar en los ejemplos, promueven el entendimiento del concepto	
Las preguntas movilizadoras no se centran en características del concepto, pero promueven en los alumno el descubrimiento de ellas	

2. TRANSFERIR: Actividad de ejercitación	¿Cómo se debe mejorar? / ¿Cómo se debe modificar?
La pregunta para los alumnos, es acorde a el concepto y a los ejemplos presentados	
Se describe claramente cómo se realizará la actividad individual de los alumnos.	
La actividad individual da espacio a que los alumnos aclaren algunas dudas, sin interferir en su creatividad	
La actividad permite que todos los alumnos puedan identificar de manera anónima ejemplos del concepto en su vida cotidiana	
El método de recolección de respuestas es adecuado al contexto del curso y clase, permitiendo obtener variedad de respuestas de los alumnos	
Se especifica cómo se va a promover un ambiente de confianza en el curso	

3. CONSOLIDAR: Actividad de retroalimentación	¿Cómo se debe mejorar? / ¿Cómo se debe modificar?
Los ejemplos identificados son posibles respuestas de los alumnos acorde a la clase propuesta	
El método de recolección de respuestas es coherente con el método de selección de respuestas para compartir con el curso	
El método de selección de respuesta permite presentar ejemplos adecuados, no adecuados y originales	
Se utiliza una estrategia para la discusión que permite a los alumnos descubrir de la definición y caracterización del concepto que se propuso al inicio del documento	
Se considera una estrategia que permita construir la definición y caracterización deseada del concepto en conjunto de los alumnos	

REFLEXIÓN GENERAL	¿Cómo se debe mejorar? / ¿Cómo se debe modificar?
La metodología se encuentra bien aplicada	
El concepto escogido fue bien abordado con la metodología	
La clase es coherente durante todo su desarrollo	
¿Algún comentario adicional para mejorar el trabajo realizado?	

ANEXO S : NUEVA PROPUESTA – INSTRUCCIONES PARA LA DISCUSIÓN GRUPAL

Sesión 4: Instrucciones para la Discusión grupal

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión

Descripción:
Actividad grupal donde los alumnos discuten distintos puntos sobre la metodología y aclaran sus dudas finales.

Objetivo:
Hacer un cierre de la metodología que consolide todo lo aprendido.

Materiales:

- Láminas para la actividad (en el caso de que se impriman)
- Post-it, lápices scripto (para escribir en los post-its) y plumones de pizarra para los alumnos

Preparación:
Imprimir las láminas y ponerlas en la pizarra de la sala. Otra opción para no imprimir, es proyectar las láminas en una pizarra.

Actividades:

0. **Entregar Instrucciones [5 min]:** Dar a conocer al curso lo que se realizará en la actividad, y que esta actividad será el cierre del contenido.
1. **Primera actividad [20 min]:** Lámina ¿Qué es transferencia analógica?

   a. Entregar a cada alumno un set de post-its y lápices.
   b. Instrucción primera parte [5 min]: De manera individual, pensar **qué es transferencia analógica para ustedes**. Luego, cada uno debe poner sus respuestas

en los post-it, procurando **poner una idea por papel** (ideal hacer más de 2 papeles cada uno).

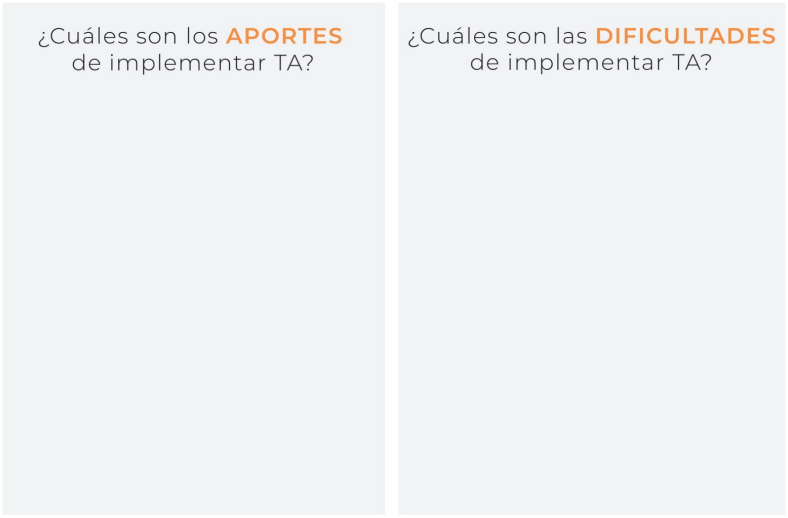
c. Instrucción segunda parte [15 min]: **Cada alumno debe presentar sus post-it** que escribió, y los debe pegar en la lámina. Cuando todos hayan terminado, **en grupo deben crear una respuesta a la pregunta planteada.**

2. Segunda actividad [15 min]: Lámina de resumen de la metodología

a. Instrucción primera parte [5 min]: Ahora haremos una actividad para recordar y clarificar dudas. (Seleccionar un alumno al azar o a su criterio). **El alumno X explica de manera rápida la metodología al curso** con ayuda del diagrama.

b. Discusión grupal [10 min]: Discutir con el curso distintas partes de la metodología que no hayan quedado claras.

3. **Tercera actividad [20 min]:** Lámina aportes y dificultades de la implementación



   a. Instrucción primera parte [5 min]: De manera individual, pensar **cuáles son los aportes y dificultades de implementar la metodología**. Luego, cada uno debe poner sus respuestas en los post-it, procurando **poner una idea por papel** (ideal hacer más de 2).

   b. Instrucción segunda parte [15 min]: **Cada alumno debe presentar los post-it** que escribió, y los debe pegar en la lámina. Cuando todos hayan terminado, **en grupo deben definir los principales aportes y dificultades, y ordenar de manera jerárquica.**

4. **Reflexión final y cierre [15 min]:** A modo de conversación responder las siguientes preguntas.

   a. ¿Qué les pareció la metodología?

   b. ¿En qué clase piensan implementar? ¿Por qué lo eligieron?

   c. ¿Cómo fue la experiencia de aprendizaje?

5. **Presentar tarea final [5 min]:** Presentar a los alumnos que deben planificar e implementar una clase con transferencia analógica en sus colegios. Se les facilitará un documento especial para hacer una planificación con transferencia analógica, pueden usar ese u otro formato para su planificación. Además, dispondrán de un ejemplo de cómo se utiliza el documento de planificación.

ANEXO T : NUEVA PROPUESTA – PLANTILLA PLANIFICACIÓN DE UNA LECCIÓN

Planificación de clase
con Transferencia Analógica

RECORDATORIO:
Dependiendo de los objetivos de la clase, la actividad de transferencia analógica puede utilizar toda la clase o sólo una sección. Es importante mantener el foco en la búsqueda de ejemplos cercanos a los alumnos y suficientemente distintos, para permitir que los alumnos generalicen las situaciones presentadas a través de la creatividad, con esto lograr un entendimiento total del concepto. Puedes revisar los diagramas de resumen para recordar los detalles de la metodología.

AUTOR DE LA PLANIFICACIÓN: Nombre Apellido Apellido

0. DEFINICIÓN DE LA CLASE	
TIEMPO TOTAL	XX min
CURSO	
UNIDAD	
META DE APRENDIZAJE	
CONCEPTO	
CONOCIMIENTOS PREVIOS DE LOS ALUMNOS	- - -

1. GENERALIZAR: Actividad conceptual		TIEMPO TOTAL: XX min
TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN (¿CÓMO SE REALIZARÁ LA ACTIVIDAD?)
XX min	Introducción del o los conceptos	
1.1. EJEMPLO		
FUENTE DEL RECURSO		
PUNTOS IMPORTANTES A DESTACAR		- - -
PREGUNTAS MOVILIZADORAS CON SUS RESPUESTAS		*Pregunta* Respuesta *Pregunta* Respuesta
XX min	Presentación del ejemplo en conjunto con las preguntas movilizadoras	
1.2. EJEMPLO		
FUENTE DEL RECURSO		
PUNTOS IMPORTANTES A DESTACAR		- - -

PREGUNTAS MOVILIZADORAS CON SUS RESPUESTAS		*Pregunta* Respuesta *Pregunta* Respuesta
XX min	Presentación del ejemplo en conjunto con las preguntas movilizadoras	
1.3. EJEMPLO		
FUENTE DEL RECURSO		
PUNTOS IMPORTANTES A DESTACAR		- - -
PREGUNTAS MOVILIZADORAS CON SUS RESPUESTAS		*Pregunta* Respuesta *Pregunta* Respuesta
XX min	Presentación del ejemplo en conjunto con las preguntas movilizadoras	

2. TRANSFERIR: Actividad de ejercitación		TIEMPO TOTAL: XX min
TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN (¿CÓMO SE REALIZARÁ LA ACTIVIDAD?)
XX min	Instrucciones de la actividad individual	
XX min	Alumnos responden la pregunta	
XX min	Recolección de respuestas	

3. CONSOLIDAR: Actividad de retroalimentación		TIEMPO TOTAL: XX min
DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DESEADA DEL O LOS CONCEPTOS		
TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN (¿CÓMO SE REALIZARÁ LA ACTIVIDAD?)
XX min	Selección de respuestas y discusión del curso	
XX min	Definición y caracterización del o los conceptos	

Ejemplo de planificación de clase
con Transferencia Analógica

RECORDATORIO:
Dependiendo de los objetivos de la clase, la actividad de transferencia analógica puede utilizar toda la clase o sólo una sección. Es importante mantener el foco en la búsqueda de ejemplos cercanos a los alumnos y suficientemente distintos, para permitir que los alumnos generalicen las situaciones presentadas a través de la creatividad, con esto lograr un entendimiento total del concepto. Puedes revisar los diagramas de resumen para recordar los detalles de la metodología.

AUTOR DE LA PLANIFICACIÓN: Victoria Guentulle

0. DEFINICIÓN DE LA CLASE	
TIEMPO TOTAL	72 min
CURSO	II medio
UNIDAD	Unidad 1: Movimiento rectilineo
META DE APRENDIZAJE	Comprender qué es y por qué es importante el uso de sistemas de referencia y coordenadas en la descripción de movimiento de un objeto
CONCEPTO	Sistemas de Referencia
CONOCIMIENTOS PREVIOS DE LOS ALUMNOS	- Concepto de movimiento

1. GENERALIZAR: Actividad conceptual		TIEMPO TOTAL: 30 min
TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN (¿CÓMO SE REALIZARÁ LA ACTIVIDAD?)
5 min	Introducción del o los conceptos	Cualquier movimiento siempre está sujeto al sistema de referencia que se utiliza. El movimiento es un cambio en la posición de un cuerpo. ¿Pero un cambio de posición respecto a qué? Respecto a lo que llamamos un sistema de referencias. ¿Qué es un sistema de referencia? Veamos los siguientes ejemplos
1.1. EJEMPLO		Uso y funcionamiento de los GPS
FUENTE DEL RECURSO		Edición propia (video adjunto) url fuente: https://www.youtube.com/watch?v=b2Z-_jt9F5c
PUNTOS IMPORTANTES A DESTACAR		- Que el GPS permite ubicar cualquier punto en la Tierra. - Es un sistema de referencia absoluto - La importancia de sistemas de referencia
PREGUNTAS MOVILIZADORAS CON SUS RESPUESTAS ESPERADAS		*¿Han utilizado GPS?* Si *¿Por qué creen que es importante el uso de GPS?* Para saber donde estoy ubicado, llegar a una dirección, controlar en tiempo real la ubicación de otros, etc
7 min	Presentación del ejemplo en conjunto con las preguntas movilizadoras	Los estudiantes observan el recurso, mientras el profesor hace las preguntas movilizadoras, para que los alumnos descubran los puntos importantes del ejemplo
1.2. EJEMPLO		Sistema de Referencia de un soldado
FUENTE DEL RECURSO		Edición propia (video adjunto) url fuente: https://www.youtube.com/watch?v=urCJsyHQFnM

PUNTOS IMPORTANTES A DESTACAR		- La importancia del sistema de referencia - Relatividad del sistema de referencia
PREGUNTAS MOVILIZADORAS CON SUS RESPUESTAS		***¿Por qué para un soldado es importante tener un sistema de referencia?*** Para saber dónde está el enemigo, etc. ***¿Qué diferencia tiene con el sistema de referencia que utiliza el GPS?*** Este sistema depende de dónde apunta el soldado
9 min	Presentación del ejemplo en conjunto con las preguntas movilizadoras	Los estudiantes observan el recurso, mientras el profesor hace las preguntas movilizadoras, para que los alumnos descubran los puntos importantes del ejemplo
1.3. EJEMPLO		**Gol desde diferentes cámaras**
FUENTE DEL RECURSO		Edición propia (video adjunto) url fuente: https://www.youtube.com/watch?v=MO1Nyq6CqJY
PUNTOS IMPORTANTES A DESTACAR		- Un movimiento no cambia si se considera siempre el mismo sistema de referencia. - La importancia de sistemas de referencia
PREGUNTAS MOVILIZADORAS CON SUS RESPUESTAS		***¿Por qué si utilizamos distintas cámaras el gol se ve distinto? ¿Cambia realmente la dirección del gol?*** La dirección no cambia, solo cambia la perspectiva desde cual lo observamos ***¿Qué sistema de referencia se utiliza en el video para graficar el gol?*** Sistema cartesiano; con el jugador de fútbol como origen. ***¿Por qué creen que es importante el uso de sistemas de referencia en el fútbol?*** Para saber la posición de los penales, tiro libre, offside, etc.
9 min	Presentación del ejemplo en conjunto con las preguntas movilizadoras	Los estudiantes observan el recurso, mientras el profesor hace las preguntas movilizadoras, para que los alumnos descubran los puntos importantes del ejemplo

2. TRANSFERIR: Actividad de ejercitación		TIEMPO TOTAL: 12 min
TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN (¿CÓMO SE REALIZARÁ LA ACTIVIDAD?)
5 min	Instrucciones de la actividad individual	El profesor entrega una hoja con la actividad. Lee en conjunto con los estudiantes el enunciado y responde dudas en caso de ser necesario "Piensa individualmente y describe situaciones en que consideres importante tener un sistema de referencia y que sean distintos a los ejemplos vistos en los videos. No pienses en deportes, en aplicaciones del GPS y personas de las fuerzas armadas"
5 min	Alumnos responden la pregunta	El profesor camina por la sala mientras los estudiantes responde, de manera individual y silenciosa la actividad
2 min	Recolección de respuestas	El profesor retira todas las respuestas de los alumnos

3. CONSOLIDAR: Actividad de retroalimentación	TIEMPO TOTAL: 30 min
DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DESEADA DEL O LOS CONCEPTOS	**Los sistemas de referencia y coordenada son importantes y están presenten en variados aspectos de nuestra vida. Son los que nos permiten describir la posición y el movimiento.** **Es importante señalar que el movimiento es relativo y se relaciona con el sistema de referencia que se escoge para describirlo. De esta forma un objeto puede estar moviéndose en relación a un sistema de referencia y quieto con respecto a otro.** **El sistema de referencia se puede escoger por conveniencia o de manera arbitraria**

TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN (¿CÓMO SE REALIZARÁ LA ACTIVIDAD?)
20 min	Selección de respuestas y discusión del curso	El profesor al azar va sacando las respuestas, selecciona las que le permiten una buena discusión. En la pizarra escribe los diferentes casos surgidos de la actividad. El profesor pregunta: ¿En estas respuestas es importante el uso del sistema de referencia? Se discute en grupo las razones por las cuales estos ejemplos son adecuados o no adecuados, promoviendo el descubrimiento de la definición y caracterización. En la pizarra se va escribiendo lo señalado por los alumnos (si son adecuado o no y por qué). Se comenta aquellos ejemplos únicos y se da espacio para que los estudiantes entreguen nuevos ejemplos que no hayan surgido en la actividad individual
10 min	Definición y caracterización del o los conceptos	En la pizarra se escribe las características descubiertas por los estudiantes para el concepto. En caso de que falte alguna característica, el profesor lleva un ejemplo con las preguntas movilizadoras que guíen la discusión. Finalmente con las características descubiertas se construye en conjunto la definición deseada

ANEXO U : NUEVA PROPUESTA – MATERIAL COMPLEMENTARIO DISCUSIÓN PRODUCTIVA

Departamento de las Ciencia de la Computación
Facultad de Ingeniería
Pontificia Universidad Católica de Chile

Material Complementario: Discusión Productiva

Intervención de Transferencia Análogica - segunda versión

¿QUÉ ES LA DISCUSIÓN PRODUCTIVA?:

Es una actividad donde los alumnos presentan sus ideas de forma clara, y se escuchan atentamente con respeto. Los estudiantes mantienen una actitud de compromiso intelectual donde evalúan sus ideas y las de los demás, permitiendo un razonamiento profundo sobre el tema tratado. Por otro lado, estos espacios reflexivos permiten que ocurra la creatividad, a medida que diferentes perspectivas o posiciones aparecen en la discusión, los estudiantes son motivados a crear nuevas ideas para mejorar la comprensión del tema tratado.

¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE UNA DISCUSIÓN PRODUCTIVA?:

- Todos pueden escuchar y comprender lo que se dice en la discusión, de modo que todos los estudiantes sean parte de esta.
- La conversación es enfocada, coherente, rigurosa y conduce a una comprensión conceptual profunda.
- Los estudiantes están motivados para participar y quieren hacer público su pensamiento, manteniendo el interés en la conversación.
- La conversación no es sólo para los más extrovertidos, todos tienen el derecho y la responsabilidad de contribuir.
- El maestro guía a los estudiantes a practicar nuevas formas de razonar y colaborar entre ellos.

¿CUÁLES SON LOS ELEMENTOS CLAVES DE LA DISCUSIÓN PRODUCTIVA PARA QUE SEA EFECTIVA?:

1) **Creer en la eficacia de este tipo de discusiones:**
   Los estudiantes deben sentir confianza de que sus ideas serán manejadas de manera respetuosa. Es por esto que, el profesor debe creer que todos los alumnos podrán aprender participando en discusiones, que son inteligentes y tienen algo que contribuir. Los objetivos principales para el profesor son lograr una comprensión profunda de los conceptos y fomentar la capacidad de que los estudiantes aprendan con mayor independencia.

2) **Tener reglas establecidas para la comunicación:**
   Lo más importante es establecer la norma de que los estudiantes escucharán y contestarán respetuosamente. Ellos deben tener la confianza de que sus ideas serán tratadas de manera seria y en caso de estar en desacuerdo se manejará con respeto. De este modo, son las ideas las cuestionadas y no los sujetos. Todos los alumnos deben escuchar y entender, en caso contrario deben pedir aclaraciones.

3) **Propósito académico claro para la discusión:**
   El profesor debe planificarse y prepararse para la discusión, entendiendo los conceptos claves y cómo se relacionan con otros conceptos que los alumnos han aprendido o aprenderán. A partir de esto, el profesor puede "adelantarse" a cómo se desarrollará la discusión.

4) **Conocimiento profundo del contenido:**
   Cuanto mayor sea el conocimiento sobre el tema a tratar, el profesor mejor facilitará la discusión hacia el objetivo.

5) **Una pregunta para enmarcar la discusión y un par de preguntas para guiarla:**
   Es clave comenzar con una pregunta clara y abierta que enmarque la discusión, para fomentar una conversación productiva entre los alumnos. Además, se debe tener preguntas de seguimiento que permitan enfocar la discusión hacia el objetivo final.

6) **Un formato apropiado para guiar y estructurar la discusión:**
   Hay diferentes maneras de organizar los grupos de discusión, puede ser todo el curso, grupos más pequeños o parejas. Cada formato de conversación crea diferentes oportunidades para hablar y permite a los estudiantes participar de maneras diferentes.

7) **Tener un conjunto de "talk moves" estratégicos para mantener la discusión productiva**
   Estos "talk moves" son herramientas útiles que apoyan los objetivos esenciales de las discusiones para que sean efectivas.

METAS PARA DISCUSIONES PRODUCTIVAS Y NUEVE "TALK MOVES":
A continuación se presentan "talk moves" que permiten dirigir discusiones productivas, fomentando el razonamiento de los alumnos sobre el tema en cuestión.

META 1 - Los estudiantes comparten, expanden y aclaran su propio pensamiento

1) **Tiempo para pensar:** Diálogo en parejas, escribir o sólo un tiempo de espera para pensar
2) **Profundizar el pensamiento, "di más"**
   - *¿Puedes decir más sobre eso?*
   - *¿Qué quieres decir con eso?*
   - *¿Puede dar un ejemplo?*
3) **Aclarar el pensamiento, *"¿estás diciendo ...?"*:**
   - *Entonces, déjame ver si entiendo lo que estás diciendo. ¿Estás diciendo ...?* (siempre dejando espacio para que el estudiante original esté de acuerdo o en desacuerdo y diga más)

META 2 - Los estudiantes se escuchan atentamente unos a otros

4) **Reformular y repetir:**
   - *¿Quién puede repetir lo que NOMBRE ALUMNO dijo?*
   - *¿Qué dijo su pareja?*

META 3 - Los estudiantes profundizan su razonamiento

5) **Solicitud de evidencia o razonamiento:**
   - *¿Por qué piensas eso?*
   - *¿Cuál es tu evidencia?*
   - *¿Cómo llegaste a esa conclusión?*
   - *¿Hay algo en el texto que te hizo pensar eso?*
6) **Desafío o contraejemplo:**
   - *¿Siempre funciona de esa manera?*
   - *¿Cómo cuadra esa idea con el ejemplo de NOMBRE ALUMNO?*
   - *¿Y si hubiera sido …(otra situación)... en su lugar?*

META 4 - Los estudiantes piensan con otros

7) **Tener una opinión sobre a la idea de un compañero:**
   - *¿Estás de acuerdo / en desacuerdo? (¿Y por qué?)*
   - *¿Estás diciendo lo mismo que ALUMNO o algo diferente, y si es diferente, cómo es diferente?*
   - *¿Qué piensa la gente sobre lo que dijo NOMBRE ALUMNO?*
   - *¿Alguien quiere responder a esa idea?*
8) **Agregar sobre la idea de un compañero:**
   - *¿Quién puede agregar algo a la idea de que NOMBRE ALUMNO está construyendo?*
   - *¿Alguien puede tomar esa sugerencia y llevarla un poco más allá?*
9) **Explicar la idea de un compañero:**
   - *¿Quién puede explicar qué quiere decir NOMBRE ALUMNO cuando dice eso?*
   - *¿Quién piensa que entendió lo que dijo NOMBRE ALUMNO y pueden expresarlo con sus propias palabras?*
   - *¿Quién cree que podría explicar en sus palabras por qué a NOMBRE ALUMNO se le ocurrió esa respuesta?*
   - *¿Por qué crees que dijo eso?*

REFERENCIAS:

Lampert, M. & Graziani, F. (2009). Instructional activities as a tool for teachers' and teacher educators' learning. *Elementary School Journal, 109* (5), 491-509. https://doi.org/10.1086/596998

Edwards-Grove, C. (2014). Talk moves: A repertoire of practices for productive classroom dialogue. *Primary English Teaching Association Australia PETAA Paper*, *195*, 1-12.

Michaels, S. y O'Connor, M. C. (2012). *Talk Science Primer. Cambridge*, MA: TERC.

Webb, N., Franke, M., Ing, M., Turrou, A., Johnson, N. & Zimmerman, J., (2019). Teacher practices that promote productive dialogue and learning in mathematics classrooms. *International Journal of Educational Research*, *97*, 176-186. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.07.009

Van der Veen, C., Van Kruistum, C., & Michaels, S. (2015). Productive Classroom Dialogue as an Activity of Shared Thinking and Communicating: A Commentary on Marsal. *Mind, Culture, And Activity*, *22*(4), 320-325. https://doi.org/10.1080/10749039.2015.1071398