

Universidad Academia de Humanismo Cristiano

Programa de Formación Pedagógica en Enseñanza Media Para Profesionales

Facultad de Pedagogía

CRITERIOS DIDÁCTICOS Y PEDAGÓGICOS
PARA ORIENTAR UNA PROPUESTA DE
SECUENCIA DE ACTIVIDADES DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE (SEA) ACERCA
DEL ESTUDIO DE LA *PERSPECTIVA*
MEDIANTE EL TRABAJO
INTERDISCIPLINARIO DE MATEMÁTICA Y
ARTE: APROXIMACIONES DESDE UN MAPEO
SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA.

Autores: Sebastián Galdames Núñez
Constanza Mandiola García
Estefanía Muñoz Lepe
Carolina Pavez Arredondo

Profesor Guía: Eduardo Ravanal Moreno

**Tesis presentada para optar al título profesional de profesor/a de
Enseñanza Media con mención en Artes Visuales / Matemática**

Julio, 2021

Santiago, Chile

Resumen

Un problema habitual de la enseñanza de la Matemática en el contexto escolar, es la desconexión que tiene con la realidad. Eso significa que existen aprendizajes que no son contextualizados y muchas veces paralelos a los que se formalizan en la escuela. Junto con ello, las actividades y su secuenciación representan en sí mismas, el motor de la enseñanza. Sin embargo, en muchas ocasiones el carácter interdisciplinario se invisibiliza de los proyectos educativos y de las concepciones de enseñanza-aprendizaje del profesorado. Por ese motivo, la interdisciplinariedad representa un eje relevante cuando se piensa en estrategias que buscan promover aprendizajes con sentido para los estudiantes. Estos desafíos pretenden fortalecer la concepción de la realidad en el estudiantado y potenciar el interés y progresión de la construcción de conocimiento. En ese sentido, relevamos y destacamos la incidencia favorable de las actividades de enseñanza-aprendizaje y su secuenciación para una enseñanza coherente y garante de aprendizajes contextualizados. Este trabajo propone analizar literatura especializada en la enseñanza de la Matemática, mediante un Mapeo Sistemático, a fin de identificar y caracterizar los criterios didácticos-pedagógicos para una adecuada secuenciación de actividades y contribuir al fortalecimiento de los entendimientos estudiantiles sobre un contenido matemático en particular, la *perspectiva*.

Los resultados, y posterior conclusión, proponen que el estudiante sea el protagonista y el docente un guía para llegar al aprendizaje esperado, el cual crea un ambiente que invita constantemente a reflexionar sobre el contenido y que, junto con la interdisciplinariedad, potencia el conocimiento matemático por medio de la vinculación con el Arte. A partir de esto, se propone una secuenciación del contenido matemático *perspectiva* con énfasis en la conexión de ambas asignaturas.

Palabras clave: Secuencia de enseñanza aprendizaje, interdisciplinariedad, Matemática, Artes, perspectiva.

Abstract

A usual problem in teaching Mathematics in the school context is the disconnection it has with reality. That means that there are learning processes that are not contextualized and are many time parallel to those formalized by in school. Along with it, the activities and their sequencing represent in themselves the engine of teaching. However, on many occasions the interdisciplinary nature is made invisible in educational projects and the teaching-learning conceptions of teachers. For this reason, interdisciplinarity represents a relevant axis when thinking about strategies that seek to promote meaningful learning for students. These challenges are intended to strengthen the conception of reality in the student body and enhance the interest and progression of the construction of knowledge. In this sense, we survey and highlight the favorable incidence of teaching-learning activities and their sequencing for a coherent teaching that guarantees contextualized learning. This work proposes to analyze specialized literature in the teaching of Mathematics, through a Systematic Mapping, in order to identify and characterize the didactic-pedagogical criteria for an adequate sequencing of activities and contribute to the strengthening of student understandings about a particular mathematical object, the perspective.

The results, and subsequent conclusion, propose that the student be the protagonist and the teacher a guide to reach the expected learning, which creates an environment that constantly invites reflection on the content and that, together with interdisciplinarity, enhances mathematical knowledge through the link with Art. From this, a sequencing of the perspective mathematical object is proposed with an emphasis on the connection of both subjects.

Keywords: Teaching-learning sequence, interdisciplinarity, Mathematics, Arts, perspective.

Índice

1. Introducción	5
2. Marco teórico	8
2.1. <i>Desarrollo económico y modelos de educación</i>	8
2.2. <i>Limitaciones o tensiones en la educación matemática</i>	9
2.3. <i>Relación entre las asignaturas de Matemática y Artes Visuales</i>	12
2.4. <i>Secuenciación de actividades</i>	13
2.5. <i>Importancia de la problematización e interdisciplinariedad del Arte en las Matemáticas</i>	14
3. Objetivos de la investigación	16
3.1. <i>Objetivo general</i>	16
3.1.1. <i>Objetivos específicos</i>	16
3.2. <i>Pregunta de investigación</i>	16
4. Metodología	17
<i>Fase 1. Elaboración de preguntas ejes</i>	18
<i>Fase 2. Diseño de búsqueda</i>	18
<i>Fase 3. Pre-análisis de datos</i>	19
<i>Fase 4. Análisis de datos</i>	20
5. Resultados	21
5.1. <i>Pregunta Eje 1 (PE1)</i>	21
5.2. <i>Pregunta Eje 2 (PE2)</i>	24
5.3. <i>Pregunta Eje 3 (PE3)</i>	26
6. Discusión	28
7. Propuesta derivada de la investigación	31
8. Conclusiones	39
9. Referencias	41
10. Anexos	44

1. Introducción

La economía y el desarrollo de los países a nivel mundial, reconocen en la Educación una alternativa de desarrollo que garantice cohesión social e innovación en pos de más y mejores oportunidades para las personas (Santos, 2010). Para eso, la Educación debe propender a generar espacios auténticos de participación y crecimiento social en sus contextos para favorecer la construcción de ciudadanías que valoren y respeten la justicia, inclusión y equidad social, generando impacto positivo en sociedades en desarrollo en que se vincule dicho ciudadano (Comisión Europea, 2020).

A nivel nacional, la política pública y los instrumentos ministeriales, de alguna u otra forma orientan los aprendizajes que las personas deben y necesitan alcanzar (Ministerio de Educación, 2015). Sin embargo, los contextos en los cuales se insertan las comunidades, nos llevan a poner atención sobre el qué se debe o se necesita aprender, dado que, muchos de esos conocimientos podrían no responder a los propósitos generales de las personas, mermando los propósitos de la Educación en Chile.

El compromiso del Ministerio de Educación en nuestro país, radica en favorecer espacios de trabajo para que los estudiantes, en la medida que profundizan su formación general, desarrollen y adquieran conocimientos, habilidades y actitudes, y así mismo, estas les permitan en el futuro ser ciudadanos activos e involucrarse de manera íntegra con la sociedad. Bajo esa misma premisa, el Ministerio de Educación propone un Currículum Nacional que orienta al profesorado en los diversos contenidos y habilidades que se piensa que son claves para conseguir el mejor desarrollo futuro de los jóvenes.

De acuerdo a la OCDE¹ (OCDE, 2018), Chile es uno de los 11 países con más desigualdad educativa. Un estudiante tiene seis veces más probabilidad de tener bajo rendimiento académico si proviene de una familia de bajos ingresos, o de padres inmigrantes o si pertenece a una escuela rural que otro que tiene mejores condiciones socioeconómicas y de contextos. A nivel local, al analizar los resultados de la prueba SIMCE² (Agencia de la Calidad de la Educación, 2018) se observan diferencias significativas en los rendimientos escolares por nivel socioeconómico mostrando, por ejemplo, que las diferencias entre estratos llegan a superar los 100 puntos en el caso de la prueba de Matemática.

Ahora bien, en el caso de la enseñanza de la Matemática, las Bases Curriculares vigentes señalan que el propósito de su aprendizaje y su enseñanza en el contexto escolar es: “enriquecer la comprensión de la realidad, facilitar la selección de estrategias para resolver problemas y contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo de todos los estudiantes” (Ministerio de Educación, 2015, p.100). Esto podría llevarnos a pensar que la enseñanza de la Matemática no debe ser concebida como la apropiación de conceptos algorítmicos, sino más bien, como una estrategia de desarrollo para las personas, concibiendo esta misma como:

¹ OCDE: *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico*

² SIMCE: *Sistema de Medición de la Calidad de la Educación*

1. Una estrategia para comprender la realidad.
2. Una estrategia de desarrollo del pensamiento crítico.
3. Una estrategia para la autonomía y la construcción de ciudadanía.

No obstante, para el profesorado conceptualizar la noción de aprendizaje en Matemática pareciera una cuestión compleja, particularmente, por la serie de factores que pueden influir en ello. A pesar de esta dificultad, para algunos investigadores el aprendizaje de la Matemática en el contexto escolar puede centrarse en una transmisión y recepción de conocimientos, perspectiva conductista, tal como lo menciona Skinner (Filho et al., 2019), donde se menciona específicamente que el conocimiento es un conjunto de técnicas y datos que se transforman en saber matemático a través de la memorización y repetición. En una perspectiva cognitiva, tal como lo menciona Piaget (Filho et al., 2019), donde el saber matemático se representa a partir de las asociaciones y reflexiones que cada niño puede realizar de acuerdo a su contexto particular. O en una perspectiva sociocultural, tal como lo menciona Vygotski (Filho et al., 2019), donde el conocimiento matemático se forma a partir de las relaciones e interacciones de los estudiantes con su ambiente y sus compañeros.

De alguna u otra forma, cada una de ellas debiese representar una oportunidad auténtica de aprendizaje según contextos e intereses. Sin embargo, esto no ocurre porque no todos los estudiantes logran aprender el contenido matemático definido en las Bases Curriculares, lo cual representa una oportunidad para pensar en nuevas formas de enseñar o de organizar la enseñanza de la asignatura para un tipo de aprendizaje en sintonía con el desarrollo de las ideas y el pensamiento crítico acerca del mundo.

La integración entre sectores de aprendizaje en el aula, permite la adquisición de herramientas cognitivas para que los jóvenes sean ciudadanos íntegros reflexivos con autonomía y autocrítica. En las Bases Curriculares se expone:

(...) Asimismo, por medio de las conexiones con otras disciplinas, los alumnos y las alumnas podrán explorar material auténtico de su propio interés, lo cual promueve la investigación independiente y la idea de que la educación contemporánea es decididamente interdisciplinaria y que en el futuro deberán ser capaces de usar conocimientos y habilidades de varias áreas para desenvolverse en la vida cotidiana y en el mundo laboral (Ministerio de Educación, 2015, p. 220).

Considerando esto último, la inclusión de otros sectores, para hacer de las actividades situaciones integradas que favorezcan los aprendizajes, representan una oportunidad en la medida que:

1. Promuevan la implicación (desde lo cognitivo, afectivo y conductual) del estudiantado.
2. Reconozca que los esquemas o modelos mentales son el primer peldaño para el aprendizaje.
3. Se comprenda que el aprendizaje es la evolución de estos esquemas y modelos, a partir de un conjunto de actividades

4. Se valide que la interdisciplinariedad logra un aprendizaje sumativo entre áreas que se consideran distintas.

A partir de esto, se hace relevante discutir y relevar la importancia de la secuenciación de actividades como una estrategia de enseñanza-aprendizaje en el contexto escolar. En la actualidad, las formas de enseñanza se perciben como un conjunto de actividades que son individualizadas, pero no interrelacionadas, además de contar con un exceso de información que provoca una saturación en la memoria de trabajo en los estudiantes (Centre for Education Statistics and Evaluation, 2017). Por lo mismo, la implementación de una secuencia que cumpla dicho objetivo es primordial para la construcción de un saber en cualquier estudiante, particularmente porque permite la regulación y promoción de la progresión de aprendizajes y busca complejizar las ideas y las formas de pensar de los alumnos en su contexto.

Esta investigación centra su atención en analizar la importancia de generar propuestas de secuencias de actividades de enseñanza-aprendizaje de un contenido de la matemática (*perspectiva*) mediante la interdisciplinariedad con Artes Visuales con el fin de afianzar el vínculo entre el docente y los estudiantes, demostrando cómo estas disciplinas están y han estado relacionadas, desde la comprensión del mundo natural hace siglos, pero que no son concebidas de esta forma en la actualidad.

2. Marco teórico

2.1. *Desarrollo económico y modelos de Educación general y Educación matemática para la formación de la ciudadanía.*

Según Janvry y Sadouley (2016) los procesos de desarrollo económico se ven potenciados gracias a la Educación. Esto conlleva a mejorar la vida de las personas al poder optar a mejores empleos y salarios, lo que se traduce en una mejora para la sociedad. Se crean empleos de mayor calidad, se perfecciona el capital humano y la ciudadanía debería volverse más educada y activa políticamente.

Para Woessmann (2016), la educación general tiene una relación con la economía desde 5 aristas: Educación y prosperidad; Educación y crecimiento económico; Educación y empleo; logros económicos a través de la educación; mejora de políticas educativas. Este autor señala que algunas de las consecuencias de los puntos mencionados son:

1. La mayor productividad y prosperidad de las personas.
2. En el largo plazo, el crecimiento económico de los países.
3. La mejora en las tasas de empleabilidad y que las personas pueden especializarse en lo que deseen.
4. Altas tasas de retorno provenientes de las nuevas habilidades, aptitudes y capacidades de la nueva fuerza laboral.
5. La mejora e inversión en el sector educativo.

Esta misma relación entre Educación y crecimiento económico también ha modificado el sector educativo en pro de las necesidades del mercado. El modelo educativo presente en Latinoamérica y en gran parte del mundo occidental, apuntan a que las instituciones educativas promuevan el perfeccionamiento y desarrollo de cada individuo, la formación basada en competencias y la excelencia académica. Estos valores y capacidades se buscan también en los currículos que guían qué contenidos tratar y cómo hacerlo (Losada et al., 2020).

Por otro lado, respecto al aprendizaje que se espera lograr en los estudiantes, este se construye ya no tan solo en la escuela, sino se entiende que la experiencia de aprender es una mezcla entre lo personal y social, mediante la interacción con otros y en diversos contextos (Ruiz et al., 2019).

Todo lo mencionado anteriormente, tiene mucha relación con la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática y de qué y cómo se enseñan hoy en día. Según Popkewitz (2009), aquellos que adquieren el conocimiento matemático tendrán mejores capacidades y habilidades que serán útiles en su futuro cuando ingresen al mercado laboral y también para que participen plenamente como ciudadanos y ciudadanas. Gracias a la Matemática podrán integrarse a la sociedad según sus nuevas pautas productivas y comunicativas donde esta pasa a ser parte de la nueva era del conocimiento como base para el desarrollo de las comunidades (García et al., 2018).

En el caso de Chile, en la prueba de selección universitaria admisión 2010, 22 de las 75 preguntas corresponden a la unidad de Geometría y pese a la gran cantidad de preguntas

de este eje curricular, se observa que en los últimos años el logro de este eje es en promedio de un 23% (La Tercera, 2010).

Ahora bien, la Matemática y su aprendizaje son de gran preocupación hoy en día para los docentes encargados de enseñarlas. Cada vez es más frecuente algunos comportamientos que derivan del desinterés de los estudiantes por adquirir este conocimiento, tales como la menor participación durante el desarrollo de la clase, indiferencia, ausentismo o cierto rechazo hacia esta asignatura (García et al., 2018).

2.2. Limitaciones o tensiones en la educación matemática ¿qué es aprender Matemática? y ¿cómo lograr su aprendizaje?

Existe una predisposición negativa por parte de los estudiantes hacia la Matemática porque se les considera como una asignatura difícil, abstracta, sólo para “inteligentes”. Al ser un aprendizaje acumulativo repercute en el futuro aprendizaje del estudiante, pues no se puede continuar la construcción de un contenido matemático si no existen los andamiajes necesarios anteriores (Chávez et al., 2008).

El proceso de aprendizaje de la Matemática ha sido esquematizado como un ciclo que reconoce que existe una relación con el dominio afectivo en una interacción cíclica y no en un único sentido. El fracaso y la frustración de los estudiantes en Matemática depende de los aspectos afectivos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues explican la ansiedad que sienten los estudiantes frente a la resolución de problemas, impidiendo que, en la mayoría de las ocasiones, logren afrontar exitosamente dichas tareas (Chávez et al., 2008). En la figura 1 es posible observar que en esta interacción existen roles tanto de los estudiantes como de los docentes.

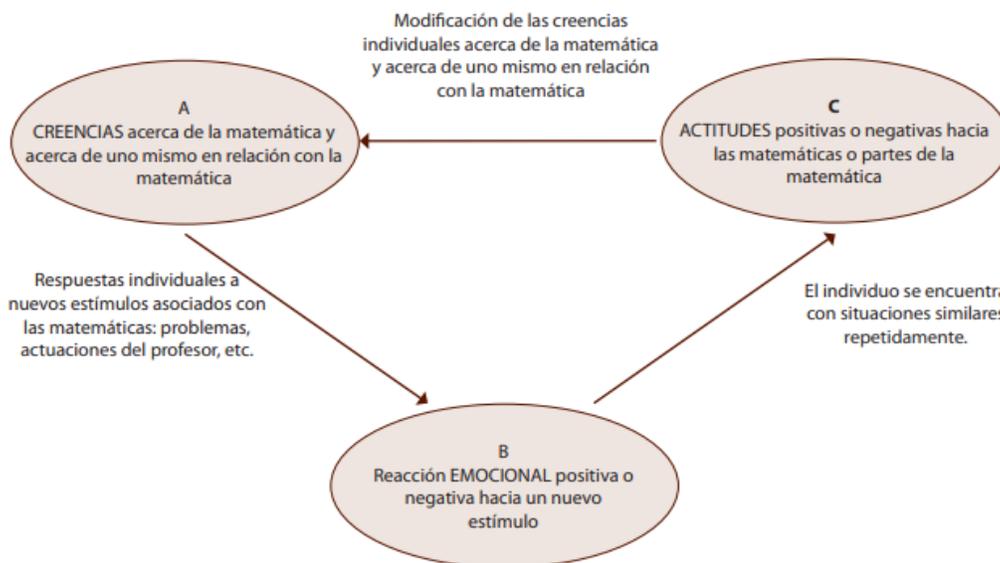


Figura 1. Dimensión afectiva en matemáticas y descriptores básicos. Tomado de Chávez, Castillo y Gamboa (2008)

Por otra parte, se encuentra el peso de las creencias que los estudiantes tienen sobre la asignatura y cómo estas afectan directamente a su aprendizaje y, por lo tanto, a su rendimiento académico (Mc Leod 1992, citado en Gómez. 1998). Estas se clasifican en dos categorías:

1. Creencias acerca de la Matemática
2. Creencias acerca de sí mismo y su relación con la Matemática.

Las creencias acerca de sí mismo y su relación con la Matemática, se refiere a aspectos vivenciales y de expectativas sobre la forma en que se llevará a cabo la asignatura, el rol del docente y otros factores relacionados al contexto en que se dé la situación de enseñanza-aprendizaje. En ese sentido, una creencia es “el conjunto de puntos de vista, de representaciones subjetivas que la persona va interiorizando (individualizando) y reforzando o debilitando en el decursar de su vida. Este sistema establece el contexto dentro del cual los recursos, la heurística y el control funcionan” (Sánchez, 2008, p.3).

Con lo anterior se puede afirmar que existe una construcción social en torno a la dificultad de aprender Matemática, que es justamente una creencia asociada a esta asignatura. Según Gómez (1998), se observa que los estudiantes desarrollan sus creencias hacia la asignatura a partir de los continuos mensajes del entorno sobre qué son las matemáticas y las implicancias sociales de su aprendizaje.

Por su parte, Uusimaki y Nason (2004), en la misma línea, concluyen que la mayoría de los estudiantes asocian el origen de sus creencias hacia la Matemática a malas experiencias vividas en la etapa escolar inicial, con una materia en específico o con docentes con quienes hayan interactuado. Y, como una segunda conclusión importante, menciona que el rechazo con la asignatura se inicia en la etapa escolar secundaria, etapa en la que los estudiantes señalan a los docentes como responsables de esta apatía.

Teniendo en cuenta lo mencionado por Laliena (2003), donde indica que la *perspectiva* es una de las bases de la Geometría, esta es considerada por los expertos como uno de los contenidos curriculares que presenta mayores dificultades para los estudiantes. En el caso de este contenido, las demostraciones son clave al ser determinantes para que los estudiantes adquieran una cualidad matemáticamente potenciadora, lo cual ayuda a construir una mejor experiencia de aprendizaje. La interacción con el medio, sus compañeros y el docente, ayuda a construir los conocimientos matemáticos (Lárez, 2014).

Los problemas en el aprendizaje de la perspectiva en Geometría, se relacionan directamente con la percepción visual, y la principal causa de este nivel de complejidad se debe a la rigidez y abstracción de los conceptos de la asignatura. Castiblanco et al. (2004) proponen que el aprendizaje de la Geometría debe basarse en tres aspectos:

1. Visualización. Constituyendo el soporte de la habilidad cognitiva en geometría para que los estudiantes logren evolucionar su percepción de los contenidos.
2. La justificación de la actividad geométrica
3. Las relaciones de las construcciones geométricas en el desarrollo del conocimiento geométrico.

Por otro lado, el porcentaje de acierto es muy bajo en comparación a los otros ejes curriculares de la asignatura (Baeza et al., 2018). Por lo anterior, es necesario considerar las dificultades que se les presenta a los estudiantes al momento de confeccionar una actividad dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, y que esta sea abordada desde distintos puntos de vista.

Puede haber diversos sistemas de enseñanza-aprendizaje para el estudio de la Geometría. Guy Brousseau propone uno de ellos en su libro “Teoría de las Situaciones Didácticas” (Brousseau, 1994) donde define la situación didáctica como el proceso en el que el docente es responsable del medio en donde el estudiante construye su conocimiento (situación a-didáctica). En esta teoría hay tres sujetos que se relacionan entre sí: profesor, estudiante y medio didáctico. La figura 2 muestra cómo se relacionan en la situación didáctica y a-didáctica propuesta por Brousseau.

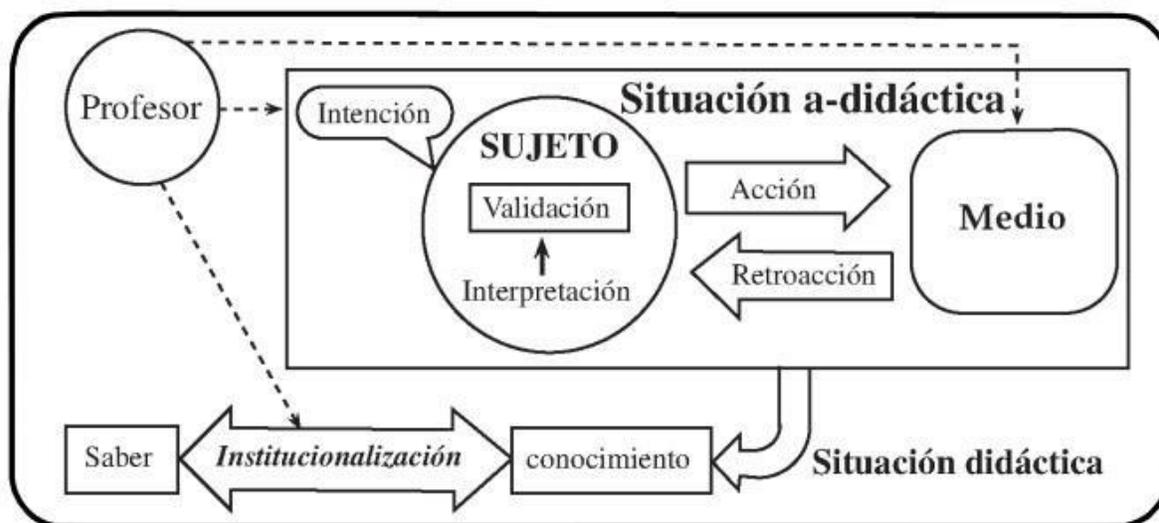


Figura 2. Relación de la situación didáctica y a-didáctica, obtenido de Acosta M., Monroy L. Rueda K. (2010).

Brousseau define *situación* como “un modelo de interacción intencionada de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable” (Brousseau, 1994).

Define, además, el *medio* como “el conjunto de interacciones que se producen entre el saber, el alumno y el profesor” (Brousseau, 1994).

Dentro de este modelamiento, Brousseau plantea distintos momentos en donde el estudiante se verá en confrontación con un problema para que, a partir de esto, se construya su conocimiento. Para Chavarría (2006), estas situaciones se explican así:

1. **Situación Acción:** El estudiante interactúa con el medio didáctico trabajando individualmente un problema para activar sus conocimientos previos. Para ello, el problema a desarrollar debe ser de interés y no tener una respuesta evidente para desarrollar un pensamiento analítico que lleve a la resolución de dicho

problema. Esto debe ser sin la intervención en el trabajo individual por parte del docente, sin embargo, este no debe aislarse, sino que observar cómo el estudiante enfrenta el ejercicio.

2. **Situación de Formulación:** En este momento, el trabajo sobre el problema es de forma grupal. Los estudiantes comunican sus ideas y experiencias en la construcción del conocimiento, procurando la participación de todo el grupo para que todos interactúen con el medio didáctico.
3. **Situación de Validación:** En este momento se pone a juicio las conclusiones obtenidas por los estudiantes, es decir, se valida lo trabajado. Para ello el docente discute con el curso el trabajo realizado para cerciorarse de que las conclusiones y saberes adquiridos sean efectivamente correctos.

Estas situaciones didácticas cierran con la institucionalización del saber. En este punto el rol del docente es formalizar los conceptos, aportar observaciones y clarificar conceptos (de ser necesario), haciendo énfasis en cómo a raíz de todas las situaciones, se llegó a construir ese conocimiento.

2.3. Relación entre las asignaturas de Matemática y Artes Visuales

La interdisciplinariedad ha tomado relevancia con el correr del tiempo y asimismo ha logrado superar las fronteras demarcadas en cada una de las disciplinas escolares. Con esto, se intenta dejar de lado el individualismo docente y la enseñanza única para fomentar la integración de varias asignaturas en pro de enriquecer e intercambiar conocimientos de manera conjunta (Llano et al., 2016).

Desde la aprobación de la Ley General de Educación en el 2009, las Bases Curriculares se han centrado en una postura más alineada con teorías constructivista (Mújica, 2020) que validan la importancia de las experiencias interdisciplinarias para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

La enseñanza y el aprendizaje basado en la interdisciplinariedad cuentan con un poder estructurante, pues los aprendizajes de las y los estudiantes se encuentran organizados en torno a unidades más globales, a estructuras conceptuales y metodologías compartidas por varias disciplinas. Lo que permite mayor facilidad para ser transferidos a otras situaciones o problemas nuevos, se percibe un mayor interés y progresión en el conocimiento (Ministerio de Educación, 2018, p. 14).

Hasta el día de hoy, suelen ser percibidas las asignaturas de Matemática y Artes Visuales como disciplinas independientes y diferentes durante la enseñanza escolar. Esta errónea percepción es puesta en duda al profundizar sobre la historia de ambas disciplinas y su vínculo desde hace siglos (Giménez, 2009). Los antecedentes nos remontan al s. IV a.C con el escultor griego Policleto y su tratado: "El canon de Policleto" donde se puede apreciar su trabajo en relación a las proporciones anatómicas para esculpir el cuerpo masculino. Con la llegada del Renacimiento, en el siglo XVI, esta relación se reafirmó. Grandes artistas contribuyeron en esto, realizando obras relacionadas íntimamente con la Geometría. Ejemplos se pueden percibir en las obras de Luca Pacioli y la proporción áurea en el arte; Leonardo Da Vinci y sus estudios sobre trazado de intersecciones de círculos, semicírculos

y triángulos, los teselados y las creaciones geométricas; Piero della Francesca y el desarrollo de las ideas de Euclides sobre la perspectiva, entre otros.

Por otro lado, existen antecedentes que demuestran que el Arte ha sido gestor del desarrollo de la Matemática, específicamente en lo vinculado con la Geometría Proyectiva, y cómo ésta se fecundó a partir de la pintura renacentista (Corredor et al., 2019). La necesidad de los pintores de la época de transformar lo bidimensional en un plano tridimensional, incentivó la búsqueda de modelos matemáticos que respondieran a este problema. Por ejemplo, el mismo Leonardo Da Vinci en sus escritos sobre perspectiva desarrollados en el “Trattato della pittura” menciona que: “Nadie que no sea matemático debe leer los principios de mi trabajo” (Ruiz, p. 4).

Un ejemplo de lo mencionado anteriormente, se puede apreciar en la obra “La última cena”. Leonardo Da Vinci utilizó una perspectiva lineal, donde el punto de fuga se encuentra en el centro (cabeza de Jesucristo) y a partir de ahí traza distintas líneas de perspectiva para crear profundidad, tal como se muestra en la Figura 3, pudiendo alcanzar la realidad en su pintura gracias a los principios matemáticos desarrollados.

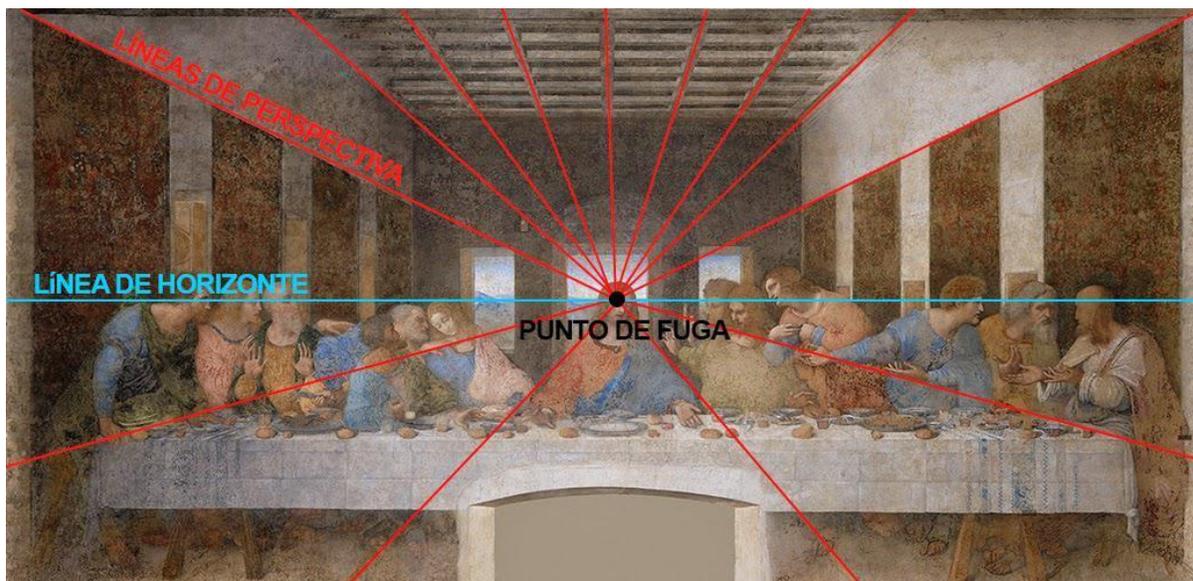


Figura 3. La última cena/ Leonardo Da Vinci (1452-1519)

2.4. *Secuenciación de actividades*

Con el correr de los años, diversos autores han contribuido con definiciones sobre las secuencias didácticas. Por un lado, Tobón, Pimienta y García en su libro “Secuencias Didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias” las definen como:

Conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerado una serie de recursos. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve más fragmentada y se enfoca en metas (2010, p. 20).

En otra vereda, Torrónategui et al. en el artículo “Estudio documental de las secuencias didácticas para lograr un aprendizaje significativo”, citan la definición de secuencia didáctica de Moreira:

Secuencias de enseñanzas potencialmente facilitadoras de aprendizaje significativo, de temas específicos de conocimiento conceptual o procedimental, que pueden estimular la investigación aplicada en la enseñanza diaria de las clases. Solo se puede hablar de enseñanza cuando hay aprendizaje, y para que el aprendizaje pueda ser considerado como tal, debe ser significativo (Moreira 2012, citado en Torrónategui 2018, p. 76)

En el libro “La práctica educativa. Cómo enseñar”, Zabala recalca que las secuencias de actividades: “Son un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para la consecución de objetivos educativos, que tienen un principio y un final conocidos tanto por el profesorado como por el alumnado” (1998, p.16).

Los docentes al ser conscientes de la importancia de aprender a secuenciar actividades, podrán ser capaces de desarrollar actividades coherentes a partir de contenidos propuestos, además de vincularlas con actividades previas o posteriores logrando así una correcta planificación y asimismo detectando aquello que se puede mejorar en pro de aprendizajes coherentes y con sentido para los estudiantes. Esto, con el fin de promover la evolución de los alumnos como centro del proceso educativo, con una participación activa y capaces de poder expresar de manera reflexiva y crítica (Zabala, 1998).

2.5. Importancia de la problematización e interdisciplinariedad del Arte en las Matemáticas

La finalidad de la problematización de los contenidos, permite fortalecer las primeras concepciones que los estudiantes poseen de alguna temática y promover la evolución de un conocimiento en específico (Valdés, 2001). Dicha concepción permite explorar distintas formas en la que los estudiantes conciben y se relacionan en ciertas situaciones, y cómo son capaces de asociarlo y aplicarlo con el medio que les rodea.

La problematización de la *perspectiva* desde la Matemática hacia el Arte, permite comprender y potenciar el conocimiento de ambas asignaturas, dado que Mariño (2014) en su informe: “Problematizar: acción fundamental para el aprendizaje activo” menciona que la acción de problematizar una secuencia didáctica implica que el estudiantado desarrolle aprendizajes contextualizados, puesto que se desarrollan competencias adicionales, tales como, aprender a aprender. Sin embargo, generar una secuenciación adecuada de actividades que permitan fortalecer y potenciar el entendimiento de la *perspectiva* desde dos áreas que son consideradas ajenas en su relación, es un desafío para cualquier docente en la época actual.

La interdisciplinariedad tiene por objetivo fortalecer la concepción de la realidad en el estudiantado bajo ciertas situaciones cotidianas. Esto alude a percibir la concepción de un concepto o temática de forma transversal desde un área a otra, en este caso, la *perspectiva* desde el Arte y las Matemáticas, evidenciando los nexos entre diferentes áreas curriculares y reflejando una acertada concepción científica del mundo. Esto demuestra cómo los fenómenos no existen por separado y que, al interrelacionarlos por medio del contenido, se

diseña un cuadro de interpelación, interacción y dependencia del desarrollo del mundo (López, 2019).

Dado que el Arte se inspira en la naturaleza y el entorno (Ruiz, 2009) y la Matemática utiliza esta misma concepción tratando de explicarla a través de propiedades, regularidades, patrones y leyes, no es de extrañar encontrar aspectos matemáticos bastante patentes en el arte en general, y más concretamente en el mundo de la pintura, la escultura y la arquitectura (Pérez et al., 2009), los cuales permitirán manifestar de la mejor forma posible un contenido en específico, en este caso en particular, la *perspectiva* y su visión desde la Matemática.

Un ejemplo, el cual se remonta a la época del Renacimiento, donde la influencia del Arte ha sido motivo de desarrollo de la Matemática, es el caso de la Geometría proyectiva mencionada en la figura 3, cuando artistas como Leonardo da Vinci o Alberto Durero tratan de plasmar en el plano, los objetos y las figuras tridimensionales con la mayor fidelidad posible.

Al enseñar Matemática vinculándola con diferentes áreas y disciplinas del saber humano, existe un incremento de la efectividad de su enseñanza tanto en términos cuantitativos como cualitativos (López, 2019), ya que, si hay algo que ha quedado demostrado, es que un contenido sólo puede ser aprendido eficazmente cuando quien se enfrenta a él tiene claro el por qué y para qué de dicho contenido, es decir, cuando es coherente y funcional (López, 2019). Esto permite dilucidar un criterio didáctico-pedagógico que ayuda a los estudiantes a visibilizar la relevancia y significancia de lo que ellos están aprendiendo, entendiendo por criterio un marco referencial orientador que guía al profesor. Por otro lado, Raymund Duval (2004) menciona que, para generar un aprendizaje a nivel cognitivo, es necesario que los estudiantes sean expuestos a más de una forma de representación para un mismo contenido. En este caso, la *perspectiva* vista desde una orientación matemática y una orientación artística permite potenciar el conocimiento parcial que se posee de dos áreas que son consideradas lejanas y que en la práctica son totalmente complementarias. Bajo esta misma premisa, los estudiantes no aprenderán un aprendizaje parcial, sino más bien un aprendizaje completo y significativo de la realidad que les rodea.

A raíz de esto mismo, desde El Renacimiento nace la necesidad de producir cuadros más realistas (Pérez et al., 2009) con la finalidad de descubrir las leyes formales que aluden al concepto de *perspectiva* y su apropiación cognitiva desde la Matemática. Por lo mismo, surge la importancia de comprender y diseñar el concepto de *perspectiva* desde dos aristas que son consideradas opuestas, aun cuando la misma historia, menciona la relevancia de trabajar ambas de forma conjunta.

3. Objetivos de la investigación

3.1. Objetivo general

Proponer orientaciones didácticas y pedagógicas para el diseño de una propuesta de secuencia de enseñanza y aprendizaje que favorezca el aprendizaje del contenido curricular de *perspectiva* en un contexto interdisciplinario.

3.1.1. Objetivos específicos

1. Realizar un mapeo sistemático de literatura acerca de secuencias de enseñanza y aprendizajes usadas para generar orientaciones de diseño en un tema/tópico de Matemática.
2. Analizar diversas secuencias de enseñanza-aprendizaje que permitan generar orientaciones en la propuesta de secuenciación de actividades del objeto *perspectiva*.

3.2. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los atributos didácticos y pedagógicos de una secuencia de Enseñanza Aprendizaje (SEA) que permita favorecer el aprendizaje del contenido de *perspectiva* en un contexto interdisciplinario (Arte - Matemática) que emergen de un Mapeo Sistemático de la Literatura?

4. Metodología

El estudio se realizó mediante un mapeo sistemático acotado de la literatura, con la finalidad de responder al objetivo central de la investigación el cual fue, proponer orientaciones didácticas y pedagógicas para el diseño de una propuesta de secuencia de enseñanza y aprendizaje que favorezca el aprendizaje del contenido curricular de *perspectiva* en un contexto interdisciplinario

El diseño metodológico se organizó en cuatro fases metodológicas las cuales se pueden desglosar en la figura 4. Las fases que se abordaron fueron las siguientes:

- Fase 1. Elaboración de preguntas ejes
- Fase 2. Diseño de búsqueda
- Fase 3. Pre-análisis de datos
- Fase 4. Análisis de datos

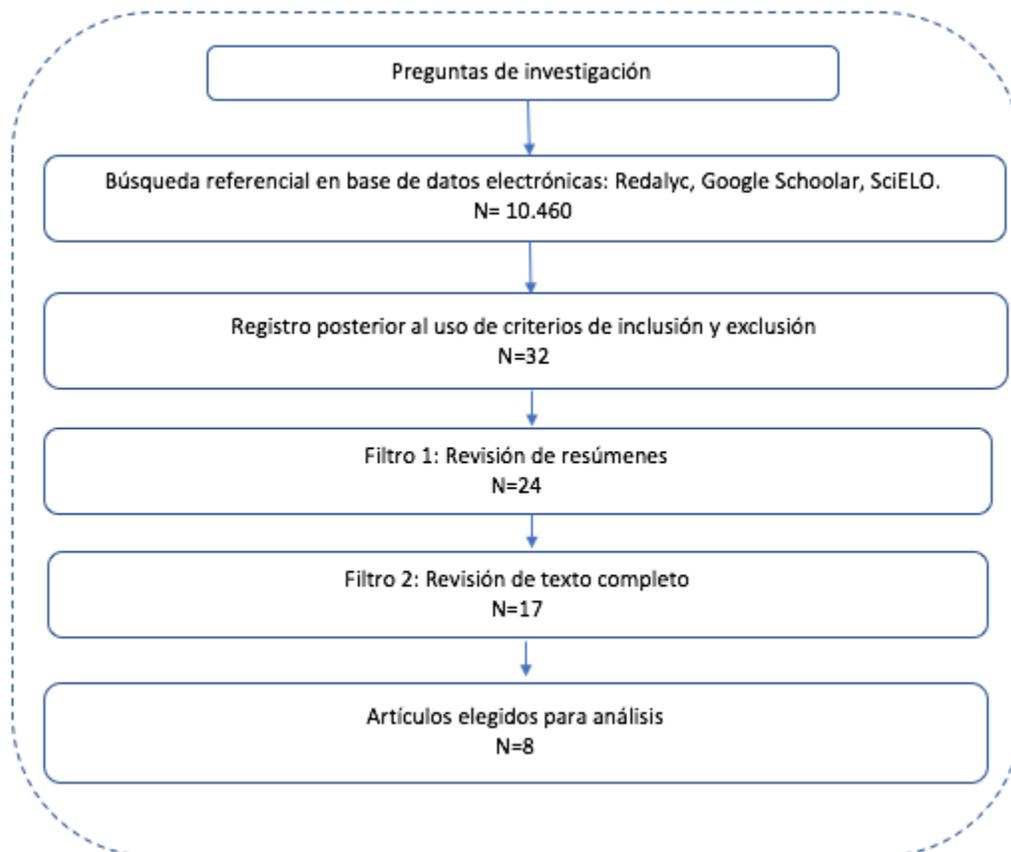


Figura 4. Pasos para el Mapeo Sistemático de la Literatura. Adaptado de Navarro y Ramírez (2018).

Fase 1. Elaboración de preguntas ejes

A partir de la pregunta de investigación, **¿Cuáles son los atributos de una secuencia de Enseñanza Aprendizaje (SEA) que permita favorecer el aprendizaje del contenido de perspectiva en un contexto interdisciplinario (Arte - Matemática)?** se elaboraron preguntas ejes con el fin de orientar la búsqueda de literatura en cada una de las fases.

Tabla 1. Focos de búsqueda y preguntas ejes

Focos de búsqueda	Preguntas ejes
Definiciones, conceptualizaciones, características, propósitos, potencialidades y limitaciones de una SEA	P1. ¿Cuáles son los criterios didáctico-pedagógicos que orientan el diseño de una SEA?
Modelos teóricos en el aprendizaje de la Matemática	P2. ¿En qué grado influye el uso de una SEA en la comprensión de un objeto matemático?
Trabajo interdisciplinario entre las asignaturas de Matemática y Artes	P3. ¿Cómo influye la interdisciplinariedad en la efectividad de una SEA?

Fase 2. Diseño de búsqueda

Estrategias de búsqueda

La búsqueda de artículos originales se realizó consultando a través de buscadores, tales como: World Wide Science, Microsoft Academic, Semantic Scholar y Google Académico, y en bases de datos electrónicas gratuitas, tales como: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc) y a través de Revistas científicas, tales como: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (Refcale). Las palabras claves utilizadas en la búsqueda fueron: Secuencia de Enseñanza-Aprendizaje (SEA), Unidad Didáctica, Secuencia Didáctica, Secuencia de Actividades, Propuesta de SEA, Secuencia de Enseñanza-Aprendizaje en Matemática, entre otras. Para buscar los artículos relevantes se diseñaron estrategias de búsqueda basadas en cadenas de palabras claves (en español) combinadas a través de operadores Y u O. Por ejemplo, para la búsqueda se utilizaron: #1 (“Secuencia Enseñanza-Aprendizaje”) O (“Secuencia Didáctica”) O (“Secuencia de Actividades”); #2 (“Propuesta”) Y (“Propuesta de SEA”) Y (“Unidad Didáctica”); #3 (“Cómo aprenden matemática los estudiantes”) Y (“Secuencia de Enseñanza-Aprendizaje en Matemática”))

Criterios de inclusión y exclusión

Para asegurar que todos los artículos relevantes sean agregados al total de artículos que serán analizados, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión (Tabla 2).

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Se seleccionan los artículos que usan estrategias de enseñanza alternativas y socio constructivistas.	No se consideran los artículos de enseñanza aprendizaje tradicionales.
Se seleccionan los artículos que aluden o describen una secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje para la enseñanza de la matemática.	No se consideran los artículos que describen sólo una actividad y que se encuentren fuera de la enseñanza de la matemática.
Se seleccionan los artículos que muestren las potencialidades y/o limitaciones y/o consideraciones que permitan diseñar y/o usar una Secuencia de Enseñanza-Aprendizaje	No se consideran los artículos que carecen de un diseño y/o un uso de una Secuencia de Enseñanza-Aprendizaje.

Fase 3. Pre-análisis de datos

En esta etapa se utilizaron 3 filtros para la selección de literatura:

- **Filtro n°1:** Eliminación de documentos duplicados y sin resumen o abstract. Se descartan aquellos documentos que se encuentran duplicados en las bases de datos utilizados en la búsqueda o que no cuentan con resumen o abstract.
- **Filtro n°2:** Lectura título, resumen e introducción. Se examinan los documentos seleccionados en base a los criterios de inclusión y exclusión determinados, comenzando el título, resumen o abstract para finalizar con la introducción.
- **Filtro n°3:** Lectura completa textos. Una vez seleccionados los documentos que pasan el filtro n°1 y n°2, se realiza una lectura profunda de los textos para luego realizar una ficha resumen de cada uno de ellos utilizando la matriz de Webster y Watson (2002) con algunas modificaciones (anexo).

Fase 4. Análisis de datos

En base a los focos de búsqueda definidos en la fase 1, se realiza un análisis cualitativo del contenido de los artículos escogidos con el fin de responder cada uno de ellos a partir de las preguntas de las fichas para el análisis. Los focos de búsqueda fueron: definiciones, conceptualizaciones, características, propósitos, potencialidades y limitaciones de una SEA; modelos teóricos en el aprendizaje de la Matemática y trabajo interdisciplinario entre las asignaturas de Matemática y Artes, mediante. En la Tabla 3 se ejemplifica como se analizó uno de los focos de búsqueda mediante el análisis cualitativo del contenido.

Tabla 3. Análisis cualitativo del contenido de los artículos

Foco de búsqueda	Pregunta seleccionada de las fichas	Análisis cualitativo del contenido	Ejemplificación
Definiciones, conceptualizaciones, características, propósitos, potencialidades y limitaciones de una SEA	10. ¿Cómo los investigadores definen o conceptualizan una SEA, unidad didáctica, actividad enseñanza y aprendizaje o secuencia didáctica?	Textualidad  Unidad de Información  Extracción de la idea	<p>Textualidad: Son un procedimiento que se realiza en un aula de clase para facilitar el conocimiento en los estudiantes siendo los medios por los cuales los alumnos se comprometen a aprender en esferas tanto cognitivas, afectivas, como de conducta o comportamiento.</p> <p>Unidad de Información: Las actividades de enseñanza aprendizaje exigen el compromiso por parte del estudiantado como el correcto diseño y ejecución por parte del docente.</p> <p>Extracción de la idea: El correcto funcionamiento de una SEA dependerá tanto del docente, los estudiantes y el contenido a impartir.</p>

5. Resultados

5.1. Pregunta Eje 1 (PE1): ¿Cuáles son los criterios didáctico-pedagógicos que orientan el diseño de una SEA?

Los criterios didáctico-pedagógicos que orientan la confección de una SEA, se encuentran mencionados en los artículos (Art.): 1, 3, 7 y 8. Las primeras aproximaciones como resultado del mapeo sistemático son los que se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 4. Criterios que orientan el diseño de una SEA

Artículo	Definición de una SEA
Art. 1	“Son los medios por los cuales los estudiantes se comprometen a aprender en esferas tanto cognitivas, afectivas, como de conducta o comportamiento”
Art. 3	“Una actividad de enseñanza/aprendizaje estimula o compromete a los estudiantes en un campo particular de aprendizaje”
Art. 7	“El primer protagonista es el docente ya que es el que diseña el escenario, los espacios, los materiales, entre otros. Estas situaciones ponen al alumno en contacto con una actividad o problema, cuya solución es precisamente el conocimiento que se quiere enseñar. Su objetivo básico es establecer interacciones entre el sujeto y el medio, pero no es imprescindible la manipulación física del objeto”
Art. 8	“Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o explícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución”

El punto en común entre los Art. 1 y Art. 3, es que en ambos se menciona que el docente es el encargado de facilitar el conocimiento al estudiante a través de una secuencia de enseñanza-aprendizaje. Los Art. 7 y Art. 8 mencionan que se debe proponer un medio para generar aprendizaje a través de las situaciones didácticas, en este caso particular, a partir de una problematización para llegar al aprendizaje.

Resumiendo, los cuatro artículos responden la pregunta de cuáles son los criterios didáctico-pedagógicos para el diseño de una SEA, enmarcándose en la propuesta que Guy Brousseau realiza en su libro “Teoría de las Situaciones Didácticas” (Brousseau, 1994). A partir de los resultados del Mapeo Sistemático, pueden englobarse en el siguiente criterio y subcriterios:

- **Criterio:** El docente diseña una situación didáctica que fomente la intencionalidad de algún contenido particular, aludiendo a la participación por parte de todos los estudiantes, creando un medio propicio (situación a-didáctica) para la realización de la SEA.

- **Subcriterio 1:** La situación didáctica y a-didáctica debe fomentar el descubrimiento de un conocimiento nuevo a partir de conocimientos previos. El docente es consciente que el estudiante tiene aprendizajes consolidados sobre diversas materias, sabe que existe una relación entre el contenido a enseñar y las experiencias anteriores y por lo tanto, para la realización de una SEA efectiva, crea instancias para reconocer el punto de partida del alumno.
- **Subcriterio 2:** El docente sólo tiene un rol facilitador del aprendizaje. No intercede en el aprendizaje, sólo es mediador, eso significa que es el encargado de propiciar espacios de colaboración para que, tanto el profesor como los estudiantes, participen activamente de los procesos didácticos, trabajen en equipo, intercambien experiencias y conocimientos en una relación dialogante entre pares donde todos tienen algo que aportar. En este caso, el protagonista es el estudiante y es necesario que interactúe libremente con el objeto a enseñar. En ese sentido, el docente se involucra solo para intencionar esa interacción.
- **Subcriterio 3:** El rol del estudiante es activo y protagónico, puesto que, al enfrentarse al objeto a enseñar, este reflexiona utilizando las herramientas que tiene le ayudan a enfrentar la situación planteada, argumenta de acuerdo a la lógica que logra desarrollar sobre este objeto y finalmente elabora conjeturas que le ayudan a generalizar lo aprendido y llevarlo a distintas situaciones para fortalecer el conocimiento existente generado a partir de la SEA.

A continuación, se esquematiza en la Figura 5 la relación entre el criterio (situación didáctica) y subcriterio 1 (modelo de enseñanza), subcriterio 2 (rol docente) y el subcriterio 3 (rol estudiante):



Figura 5. Situación didáctica y consideraciones para su implementación en el marco de una SEA.
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5 se puede apreciar la relación existente entre los criterios mencionados anteriormente, mediante un diagrama que representa la interacción del criterio (situación didáctica), subcriterio 1 (modelo enseñanza), subcriterio 2 (rol docente) y subcriterio 3 (rol estudiante), otorgando la relevancia a que raíz del criterio (situación didáctica) se generan los subcriterios antes mencionados. Cabe mencionar, que toda la terminología utilizada está previamente definida en el marco teórico del presente informe.

5.2. Pregunta Eje 2 (PE2): *¿En qué grado influye el uso de una SEA en la comprensión de un contenido matemático?*

La forma en la cual influye el uso de una secuencia de aprendizaje en la comprensión de un contenido matemático se encuentra inmerso y descrito en los artículos (Art.): 1, 3, 4, 5, 6 y 7, los cuales se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 5. Incidencia de la SEA en el contenido matemático

Artículo	SEA en el contenido matemático
Art. 1	"Asegurar que las actividades de enseñanza-aprendizaje no son al azar, sino que una estrategia basada en distintos factores y variables que moldean las actividades que aluden al objeto matemático y que son apropiadas a desarrollar en un contexto"
Art. 3	"La falta de reflexión sobre el objeto matemático en el diseño de una SEA"
Art. 4	"Para los estudiantes es complejo situarse en un medio de problematización dado un objeto matemático"
Art. 5	"El docente promueve la reflexión del objeto matemático entre los estudiantes y cede su protagonismo a estos"
Art. 6	"Los resultados muestran la utilidad y viabilidad del arte como recurso que mejora la motivación de los alumnos, educa en valores como la cooperación y es capaz de conectar la Geometría con otras áreas del conocimiento a través de actividades que satisfacen los intereses y curiosidades del alumnado"
Art. 7	"Una forma de acercar la asignatura de Matemática a los niños es mediante algún tipo de intervención didáctica que incluya otras disciplinas logrando así un aprendizaje significativo"

Los Art. 1 y Art. 3 coinciden en que en el contexto del estudiante se deben moldear las actividades de enseñanza-aprendizaje para una mejor comprensión de algún objeto matemático. Los Art. 4 y Art. 5 conjeturan que al momento de diseñar una SEA se debe invitar constantemente al estudiante a reflexionar sobre el objeto matemático, considerando que el docente cede el protagonismo absoluto a todos los estudiantes.

Finalmente, el Art. 6 y Art. 7, señalan que se debe fomentar el aprendizaje a través del Arte a partir de un objeto matemático, lo cual permite mejorar el razonamiento deductivo, como también, la comprensión y la predisposición de los estudiantes frente a las matemáticas. Cabe mencionar, que el cómo se implementará una SEA, es algo que la literatura no entrega como respuesta global y aplicable para todos los casos. La literatura por sí misma, entrega indicios de cómo es posible confeccionar una SEA que incida en la comprensión de un objeto matemático, y la cual, se pretende responder con el presente trabajo.

Resumiendo, los seis artículos que pretenden responder la pregunta de en qué grado influye una SEA en la comprensión de un objeto matemático, se logran conjeturar la siguiente categoría y subcategorías a partir del análisis:

- **Categoría:** El docente elabora estrategias considerando distintos factores y variables que tengan relación con el contexto de los estudiantes, para modelar las actividades de enseñanza-aprendizaje.
 - **Subcategoría 1:** El docente promueve la responsabilidad del aprendizaje a los estudiantes, logrando que estos comprendan la relevancia de hacerse cargo de su propio aprendizaje (son protagonistas).
 - **Subcategoría 2:** El docente fomenta la reflexión y argumentación de los estudiantes sobre algún tópico u objeto matemático.

A continuación, se esquematiza en la Figura 6 la relación entre la categoría (estrategias contextualizadas) y subcategoría 1 (responsabilidad sobre propio proceso de aprendizaje), subcategoría 2 (promoción de la reflexión y argumentación):



Figura 6. Estrategias contextualizadas en torno a la comprensión de un objeto matemático en una SEA. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6 se puede apreciar la relación existente entre las categorías mencionadas anteriormente mediante un diagrama que representa la interacción de la categoría (estrategias contextualizadas), subcategoría 1 (responsabilidad sobre propio proceso de aprendizaje) y subcategoría 2 (promoción de la reflexión y argumentación), otorgando la relevancia a que raíz de la categoría (estrategias contextualizadas) se generan las subcategorías antes mencionadas. Cabe mencionar, que toda la terminología utilizada está previamente definida en el marco teórico del presente informe.

5.3. Pregunta Eje 3 (PE3): ¿Cómo influye la interdisciplinariedad en la efectividad de una SEA?

La influencia de la interdisciplinariedad en la efectividad de una SEA, se mencionan y profundizan en los artículos (Art.): 2, 6 y 7, los cuales se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 6. Relación entre las asignaturas de Matemática y Artes

Artículo	Relación entre Matemática y Arte
Art. 2	“La inclusión del arte favorece la recuperación de objetivos y propósitos educativos orientados al desarrollo competencial integral”
Art. 6	“Los resultados muestran la utilidad y viabilidad del arte como recurso que mejora la motivación de los alumnos, educa en valores como la cooperación y es capaz de conectar la Geometría con otras áreas del conocimiento a través de actividades que satisfacen los intereses y curiosidades del alumnado”
Art. 7	<p>“El enfoque globalizador de las matemáticas trata de acercar la materia desde una perspectiva integral, desde diferentes áreas del conocimiento, tratando de mostrar a los alumnos que también se conjugan las matemáticas cuando aprendemos a priori contenidos alejados de ellas”</p> <p>“El principio de globalización de la enseñanza adquiere más sentido cuando se trabaja desde una visión transdisciplinar”</p> <p>“El enfoque globalizador entiende al estudiante como un ser global, con multitud de facetas y parece no tener sentido la separación de disciplinas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos”</p>

Los Art. 2 y Art. 6 convergen en que el arte permite perfeccionar el conocimiento que poseen los estudiantes desde una asignatura a otra. En este caso, desde el arte a la matemática. Los Art. 2, Art. 6 y Art. 7 conjeturan que al momento de diseñar una SEA se debe considerar un enfoque integral que permita a los estudiantes, no sólo desarrollar un aprendizaje y desarrollo cognitivo, sino también, interdisciplinar y valórico. Estos artículos, abordan un problema común en la enseñanza de la matemática, que hace relación con su desconexión con lo cotidiano y con las otras áreas del conocimiento, y por lo tanto, proponen abordarlo desde la interdisciplinariedad como una estrategia que facilitaría los aprendizajes de ambas áreas (Matemática y Arte)

Resumiendo, los tres artículos que convergen a responder la pregunta de cómo influye la interdisciplinariedad en la efectividad de una SEA, se logran conjeturar las siguientes categorías a partir del análisis:

- **Categoría:** Desarrollar una SEA con enfoque interdisciplinar, potencia el enfoque constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - **Subcategoría 1:** La interdisciplinariedad que nace desde el Arte genera resultados que muestran la utilidad y viabilidad del Arte como recurso que mejora la motivación de los alumnos, educa en valores como la cooperación

y es capaz de conectar la Geometría con otras áreas del conocimiento a través de actividades que satisfacen los intereses y curiosidades del alumnado.

- **Subcategoría 2:** Conjuntamente, la Geometría y el Arte permiten desarrollar un razonamiento deductivo vital para afrontar nuevas etapas educativas. Crea una motivación endógena en el estudiantado, además de ayudar en el desarrollo madurativo mediante la actividad dinámica y enriquecedora que tiene al estimular distintos sentidos. Además de identificarse un cambio en la actitud de los alumnos que muestran una situación de apatía hacia la Geometría.
- **Subcategoría 3:** Una correcta ejecución de actividades que fomenten esta modalidad interdisciplinaria, puede mejorar aspectos esenciales que limitan el aprendizaje de ciertos contenidos matemáticos como la lógica, el razonamiento y la percepción visual.

A continuación, se esquematiza en la Figura 7 la relación entre la categoría (interdisciplinariedad) y subcategoría 1 (desarrollo valórico), subcategoría 2 (cambio actitudinal) y subcategoría 3 (desarrollo reflexivo):

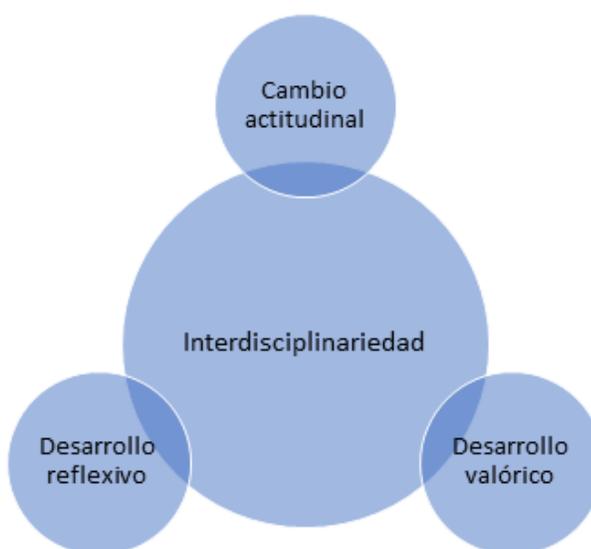


Figura 7. Efectividad de la interdisciplinariedad en el diseño de una SEA. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7 se puede apreciar la relación existente entre las categorías mencionadas anteriormente, mediante un diagrama que representa la interacción de la categoría (interdisciplinariedad), subcategoría 1 (desarrollo valórico), subcategoría 2 (cambio actitudinal) y subcategoría 3 (desarrollo reflexivo), otorgando la relevancia a que raíz de la categoría (interdisciplinariedad) se generan las subcategorías antes mencionadas. Cabe mencionar, que toda la terminología utilizada está previamente definida en el marco teórico del presente informe.

6. Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en cada una de las preguntas ejes planteadas a partir de los focos de búsqueda de la fase 1, se puede indicar que los criterios/ categorías derivadas del análisis de los artículos se pueden relacionar de diferentes maneras. Todo esto, con el fin de dar una posible respuesta a la importancia de trabajar una SEA desde la interdisciplinariedad y fomentar el desarrollo del pensamiento matemático o artístico desde dos áreas que son consideradas lejanas y que, según el Mapeo Sistemático de la Literatura, permitirá desarrollar y potenciar el conocimiento de un área con la otra.

En la pregunta eje 1 (PE1), ***¿cuáles son los criterios didáctico-pedagógicos que orientan el diseño de una SEA?***, se originan criterios a partir de las relaciones de los artículos seleccionados, complementados con la propuesta de Guy Brousseau. Como se puede apreciar en la Figura 5, la relevancia de los resultados se remite a encontrar cómo es posible idear una SEA que cumpla con todos los requerimientos mencionados en el presente informe (marco teórico y Mapeo Sistemático de la Literatura). Por lo mismo, para realizar una SEA que cumpla con los requisitos antes mencionados, se debe considerar al menos los siguientes cinco pasos:

1. Realizar un estudio del contexto de los estudiantes.
2. Diseñar una situación didáctica que se encuentre basada en el contexto de los estudiantes.
3. Definir y establecer roles dentro de la situación didáctica.
4. Permitir que, durante la ejecución de la situación didáctica, el estudiante se relacione con sus pares y su medio, y que aprenda de este.
5. Institucionalizar el contenido de la clase, una vez que el estudiante descubra por sí mismo el nuevo conocimiento que se pretende enseñar.

Con respecto al paso 1, es de suma importancia recabar información del contexto del estudiante, puesto que permite dar pertenencia al momento de que ellos realicen algún trabajo en el aula. Algunos tópicos que deberían conocerse son: situación socioeconómica, relación con sus pares, repertorio conductual dentro y fuera de la escuela, relación con su familia, intereses, aptitudes, fortalezas, entre otros.

Con respecto al paso 2, el diseño de la situación didáctica basada en el contexto de los estudiantes, permite dar pertenencia de ellos con su medio, logrando el involucramiento y deseo por conocer una respuesta que hasta ese momento se desconoce. En otras palabras, la relación de la situación didáctica con el modelo-enseñanza, rol docente y rol estudiante, tal como se esquematizó en la Figura 5.

Con respecto al paso 3 y 4, una vez que se establece la intencionalidad y el medio para efectuar la situación didáctica, el docente actuará como facilitador en el proceso (rol docente). En otras palabras, es el encargado de propiciar espacios de colaboración para que tanto el profesor como los estudiantes participen activamente de los procesos

didácticos, trabajen en equipo, intercambien experiencias y conocimientos en una relación dialogante entre pares donde todos tienen algo que aportar.

Finalmente, el paso 5 implica dar formalidad al contenido que fue descubierto por los estudiantes en las etapas anteriores.

En otras palabras, a partir del Mapeo Sistemático de la Literatura asociados a la pregunta eje 1 (PE1), ¿cuáles son los criterios didáctico-pedagógicos que orientan el diseño de una SEA?, se puede mencionar que un adecuado diseño de una situación didáctica marca el inicio de un recorrido donde tanto estudiantes, docentes y el objeto en sí, trabajan de manera autónoma, pero colaborativa con un objetivo único, el cual es que los estudiantes se apropien del conocimiento logrando un aprendizaje contextualizado, real y con sentido. Para lograr la comprensión sobre los criterios orientadores didáctico-pedagógicos de una SEA, se realiza una *Propuesta derivada de la investigación* en el apartado siete del presente informe.

En la pregunta eje 2 (PE2), ¿en qué grado influye el uso de una SEA en la comprensión de un objeto matemático?, se originan una categoría y dos subcategorías, las cuales aluden a la importancia de la gestión que hace el docente en la secuencia didáctica.

Como se puede apreciar en la Figura 6, la categoría (estrategias contextualizadas) se encuentra en el centro del esquema, ya que las otras dos subcategorías dependen directamente de la contextualización que tiene en cuenta el docente para preparar la secuencia de actividades. La subcategoría 1 y 2 están muy relacionadas, ya que en el contexto en el cual se sitúa la actividad a desarrollar para aprender el objeto matemático que se pretende enseñar, el profesor siempre actúa como un guía. Se invita a los estudiantes a descubrir el conocimiento nuevo a través de los conocimientos previos que estos tengan, creando un ambiente reflexivo, donde se les pide a los estudiantes una participación activa durante toda la actividad y donde deben argumentar, entre sus pares, los nuevos hallazgos que encuentren (promoción de la reflexión y argumentación). Por otro lado, el profesor logra concientizar a sus estudiantes, siendo capaces de comprender que su aprendizaje puede ser descubierto por ellos mismos y que el docente actúa sólo como un facilitador para que estos puedan mejorar sus conocimientos y habilidades matemáticas (responsabilidad sobre propio proceso de aprendizaje).

Por lo tanto, a partir de estas categorías y subcategorías obtenidas a través de los datos obtenidos del Mapeo Sistemático de la Literatura asociados a la pregunta eje 2 (PE2), ¿en qué grado influye el uso de una SEA en la comprensión de un objeto matemático?, se puede mencionar que el estudiante se responsabiliza por su propio aprendizaje. Comprende la importancia de su participación activa durante el desarrollo de la actividad donde en cada momento, reflexiona y argumenta en conjunto a sus pares para ir desarrollando y descubriendo el nuevo conocimiento. En este escenario, el estudiante entiende que él tiene un rol protagónico y, por ende, percibe a su profesor como el intermediario entre el conocimiento previo y el conocimiento nuevo que necesita para la comprensión del objeto matemático. Para lograr la comprensión del objeto matemático, se realiza una *Propuesta derivada de la investigación* en el apartado siete del presente informe.

En la pregunta eje 3 (PE3), *¿cómo influye la interdisciplinariedad en la efectividad de una SEA?*, se originan una categoría y subcategorías a partir de las relaciones de los tres artículos seleccionados, los cuales aluden al valor agregado generado al trabajar la interdisciplinariedad de una SEA. Como se puede apreciar en la Figura 7, la interdisciplinariedad se encuentra situada al centro del esquema, ya que, a partir de ella, es posible desarrollar habilidades de carácter reflexivo, un cambio motivacional con respecto a una asignatura que sea considerada difícil y un desarrollo valórico en los estudiantes. Dicha interdisciplinariedad, puede ser considerada como una primera aproximación a la relevancia de trabajar dos asignaturas que son consideradas lejanas, pero que, en la práctica, son sumamente complementarias.

Por ende, según los datos obtenidos del Mapeo Sistemático de la Literatura asociados a la pregunta eje 3 (PE3), *¿cómo influye la interdisciplinariedad en la efectividad de una SEA?*, se puede mencionar que la interdisciplinariedad permite fomentar un cambio actitudinal de un estudiante frente a una situación ajena a la cotidianidad a la cual se encuentra acostumbrado. Esto permitirá, desarrollar un pensamiento reflexivo y crítico frente a una situación didáctica donde se potencien dos asignaturas (Artes y Matemática) y asimismo fomentar de manera conjunta el desarrollo valórico y cambio de visión frente a una asignatura en la cual los estudiantes consideran lejana. Para lograr la comprensión de la influencia de la interdisciplinariedad en una SEA, se realiza una *Propuesta derivada de la investigación* en el apartado siete del presente informe.

En base a lo anterior, al haber analizado las tres preguntas, se puede deducir que estas apuntan a que una SEA debe ser contextualizada y cercana a la realidad del estudiantado, para que estos perciban este nuevo saber cómo algo útil para ellos, donde el docente los invita a reflexionar en cada momento de clase sobre el nuevo conocimiento a abordar y junto con ello cede el rol protagónico al estudiante. Además, si el docente logra abordar una SEA en conjunto con otras asignaturas, en este caso, el Arte, se pueden potenciar no tan solo las habilidades matemáticas y artísticas que tengan los estudiantes, sino también otro tipo de habilidades de carácter social tales como la colaboración, el trabajo en equipo y la argumentación de una idea entre pares.

7. Propuesta derivada de la investigación

Cada vez que se pretende desarrollar una secuencia de enseñanza aprendizaje, los estudiantes buscan resolver o enfrentar algo, es decir un problema. Por lo mismo, para realizar una actividad integrada, se busca diseñar un problema cotidiano relacionado con el contenido de *perspectiva* buscando que dialoguen las asignaturas de Matemática y Artes Visuales de manera interdisciplinaria por medio de una secuencia de actividades.

Planteamiento del problema principal y específicos

La secuencia de enseñanza-aprendizaje se diseña en torno a la solución de un problema principal con el fin que los estudiantes puedan abordar un desafío de la vida cotidiana y asimismo fortalecer la concepción de realidad. A partir del contexto del curso en cuestión, se decide el lugar para realizar las actividades, en este caso, la sala de clases. Además, se plantean tres problemas específicos guías para lograr este propósito.

Problema principal: ¿Cómo diseñar un objeto capaz de ser representado en el espacio dentro de la sala de clases?
Problemas específicos:
1. ¿Qué elementos conforman una composición? (imagen)
2. ¿Cómo sabemos que nuestro dibujo está en 2D o 3D?
3. ¿Cuáles son los conceptos claves que debemos conocer para dibujar en perspectiva?

Descripción general de la propuesta de secuencia de enseñanza-aprendizaje

- Nivel: 1° Medio
- Contenido de estudio: Perspectiva
- Asignaturas donde se trabajará: Matemática y Artes Visuales
- N° de actividades: 5
- N° de sesiones: 7

Las asignaturas, unidades y objetivos de aprendizaje que derivan del programa de estudio de 1° Medio y que servirán como sustento para la propuesta de secuenciación, se detallan en la siguiente tabla:

Asignatura	Unidad	Objetivo de Aprendizaje
Matemática	Unidad 3: Geometría	OA 8: Mostrar que comprenden el concepto de homotecia: Relacionándola con la <i>perspectiva</i> , el funcionamiento de instrumentos ópticos y el ojo humano Resolviendo problemas de la vida cotidiana y de otras asignaturas.
Artes Visuales	Unidad 2: Arquitectura	OA 1: Crear proyectos visuales con diversos propósitos, basados en la apreciación y reflexión acerca de la arquitectura, los espacios y el diseño urbano, en diferentes medios y contextos.

Propuesta de una secuencia de enseñanza-aprendizaje para la noción de perspectiva desde un enfoque interdisciplinario

Nombre de la actividad	Asignatura donde se trabaja	Objetivo de la actividad	Sesión	Criterio / Subcriterio predominante	Categoría / Subcategoría predominante
1. Descubriendo el concepto	Artes Visuales	Analizar imágenes y conjeturar acerca de un concepto de forma pictórica	n°1	Situación didáctica / Subcriterio 1 (modelo enseñanza)	Estrategias contextualizadas / Subcategoría 1 (responsabilidad sobre propio proceso de aprendizaje)
2. Aproximándonos al concepto	Artes Visuales	Definir conceptos representados mediante imágenes		Situación didáctica / Subcriterio 1 (modelo enseñanza) / Subcriterio 3 (rol estudiante)	Estrategias contextualizadas / Subcategoría 2 (promoción de la reflexión y argumentación)
3. Formalizando el concepto	Matemática	Comprender el concepto de <i>perspectiva</i> de forma	n°2	Situación didáctica / Subcriterio 2 (rol docente)	Estrategias contextualizadas / Subcategoría 2 (promoción de la

		concreta			reflexión y argumentación)
	Artes Visuales	Comprender conceptos claves de <i>perspectiva</i> en dibujo	n°3	Situación didáctica / Subcriterio 2 (rol docente)	
4. Diseñando el objeto	Artes Visuales	Reconocer relaciones entre los conceptos claves y confeccionar objetos en perspectiva	n°4	Situación didáctica / Subcriterio 1 (modelo enseñanza) y Subcriterio 3 (rol estudiante)	Estrategias contextualizadas / Subcategoría 1 (responsabilidad sobre propio proceso de aprendizaje)
	Matemática	Comprender los conceptos de reducción y ampliación	n°5		
5. Reflexionando lo aprendido	Artes Visuales	Comunicar sensaciones e ideas en relación a lo aprendido durante las sesiones anteriores.	n°6	Situación didáctica / Subcriterio 2 (rol docente) y Subcriterio 3 (rol estudiante)	Interdisciplinaria / Subcategoría 1 (desarrollo reflexivo), Subcategoría 2 (cambio actitudinal)
	Matemática	Analizar los resultados aprendidos durante las sesiones anteriores	n°7		

A continuación, se detallan las actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas para cada sesión según la asignatura estipulada.

Sesión 1: Artes Visuales

Actividad n°1: Descubriendo el concepto

Los estudiantes analizarán en grupo las imágenes que el docente les mostrará y luego responderán algunas preguntas con el fin de compartir sus apreciaciones con el resto de sus compañeros. Para realizar el análisis deberán realizar siguientes acciones:

Etapa 1: Observarán en grupo la imagen n°1 e indicarán las primeras apreciaciones que se le venga a la mente sobre ello.

Etapa 2: Responderán las siguientes preguntas observando la imagen n°1:

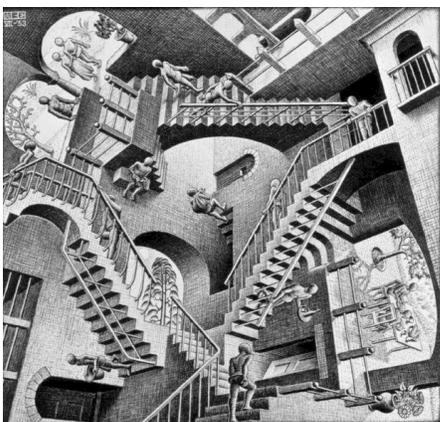
- a) *¿El gato sube o baja?*
- b) *¿Qué características tiene el entorno que rodea al gato?*
- c) *¿Toda la imagen proviene desde algún punto en particular?*

Imagen n°1



Etapa 3: Observarán en grupo la imagen n°2 e indicarán las primeras apreciaciones que se le venga a la mente sobre ello.

Imagen n°2



Etapla 4: Responderán las siguientes preguntas observando la imagen n°2:

- d) *¿A dónde se dirige la persona?*
- e) *¿Qué características tiene el entorno tomando como punto de partida a alguna persona?*
- f) *¿Toda la imagen proviene desde algún punto en particular?*

Actividad n°2: Aproximándonos al concepto

Los estudiantes, en grupo, deberán mencionar que concepto creen que representan las imágenes n°1, n°2, n°3 y n°4 e intentarán definir las con sus palabras.

Imagen n°1



Imagen n°2



Imagen n°3



Imagen n°4



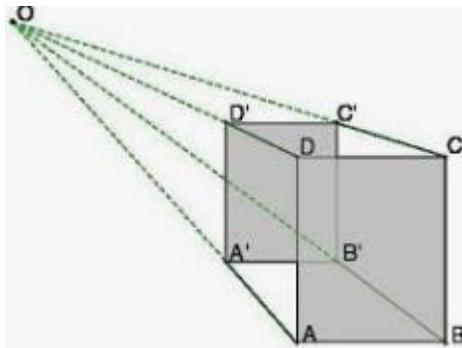
Sesión 2: Matemática

Actividad n°3: Formalizando el concepto

Utilizando los insumos por parte de los estudiantes obtenidos en las dos actividades realizadas en la sesión n°1, se procederá a realizar las siguientes preguntas:

Considerando las preguntas b) y c) de la Actividad 1:

¿Existe alguna similitud entre las respuestas b) y c), y las imágenes que se muestran a continuación? ¿Cuáles? Justifica en detalle los puntos similares



*¿Existe algún punto en particular que permita concluir que de ahí nacen las demás figuras?
¿Cuál?*

Considerando la definición presentada por los estudiantes en la Actividad 2, se les plantean las siguientes preguntas:

¿Consideras que la forma (punto de vista) de mirar la imagen influye al momento de confeccionarla? ¿Por qué?

A partir de las respuestas aportadas por los estudiantes, el docente procede a institucionalizar el concepto: *La Perspectiva se ve desde la ampliación o reducción de figuras en el plano. Transformando una figura Plana (2D) a un cuerpo geométrico (3D).*

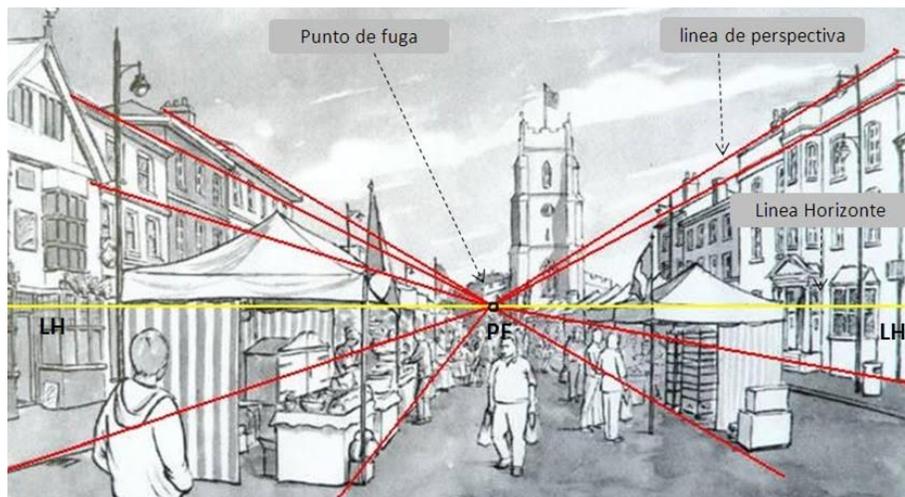
Sesión 3: Artes Visuales

Actividad n°3: Formalizando el concepto

Con los conocimientos adquiridos en la sesión n°2 realizada en la asignatura de Matemática, el docente complementará la definición dada desde el punto de vista de la asignatura: *La perspectiva es la forma de dar profundidad en un dibujo. Representa uno o varios objetos sobre una superficie plana dando la idea de volumen al visualizar la composición.* Luego, se revisarán los conceptos claves para proceder al diseño del objeto.

- **Línea de Horizonte:** En dibujo, es la línea que separa el cielo del suelo. Es el lugar geométrico en el cual se encuentran todos los puntos de fuga que producen perspectiva.
- **Punto de Fuga:** En dibujo, es donde convergen las líneas que nos permiten dar perspectiva.

Paralelo a esto, se proyectará una imagen para que puedan visualizar los conceptos revisados e interiorizarse con ellos.



Sesión 4: Artes Visuales

Actividad n°4: Diseñando el objeto

En su cuaderno de Matemática, los estudiantes dibujarán, guiados por el docente, las siguientes imágenes:

1. Un cubo con un punto de fuga (izquierdo)
2. Un cubo con un punto de fuga (centro)
3. Un cubo con un punto de fuga (derecho)
4. Un cubo con dos puntos de fuga

Sesión 5: Matemática

Actividad n°4: Diseñando el objeto

En base a los cuatro dibujos desarrollados en la sesión n°3 realizada en la asignatura de Artes Visuales, se les solicitará a los estudiantes que realicen lo siguiente:

Seleccionar uno de los tres cubos con un punto de fuga confeccionados en la clase de Artes y colorear el cubo inicial y todos los cubos que se forman a partir del punto de fuga. Luego, tomando como punto de partida el primer cubo confeccionado, responderán las siguientes preguntas:

¿El cubo desde inicio a fin representa una ampliación o una reducción?

¿Tiene alguna relevancia desde donde se tome el punto de partida para confeccionar la composición?

Para finalizar, los estudiantes deberán seleccionar dos colores y destinar uno para identificar en su dibujo las ampliaciones o reducciones.

Nota: Dejar claro que aquí no hay respuesta correcta, puesto que depende del enfoque que se tome para poder indicar si es una ampliación o una reducción.

Sesión 6: Artes Visuales

Actividad n°5: Reflexionando lo aprendido

Los estudiantes, junto con el docente, reflexionarán en torno a las siguientes preguntas:

¿Cuáles consideran que son los conocimientos previos para comenzar a hablar de perspectiva en Artes Visuales?

Considerando la visión de perspectiva aprendida en la asignatura de Artes Visuales y Matemática. ¿Hay puntos en común que permitan asociarlas y potenciarlas? ¿Consideras que es importante trabajar el concepto de manera conjunta (es decir, de manera interdisciplinaria)?

Sesión 7: Matemática

Actividad n°5: Reflexionando lo aprendido

Los estudiantes, junto con el docente, reflexionarán en torno a las siguientes preguntas:

¿Crees que sea posible realizar una perspectiva de una imagen sólo ampliando o reduciendo figuras en 2D? Explica utilizando el diseño del objeto confeccionado en la asignatura de Artes Visuales.

¿Consideras que todas las composiciones (imágenes) deben estar confeccionadas en 3D? Explica detalladamente tu respuesta.

8. Conclusiones

Por medio del Mapeo Sistemático de la Literatura que se realizó durante la investigación, se puede inferir que en la actualidad se sigue priorizando prácticas basadas en modelos tradicionales de enseñanza, donde el emisor es el docente, con un rol activo y protagónico, y el receptor son los estudiantes con un rol pasivo y más mecánico en lo que respecta a la adquisición de nuevos conocimientos. Las secuencias de enseñanza aprendizaje, a pesar de no ser una herramienta generalizada y de uso cotidiano en los docentes, tiene una fuerte repercusión en los estudiantes que participan de ellas, ya que es capaz de revertir este modelo y de esta forma situar al alumno como el protagonista de su proceso de aprendizaje. Mediante la interacción y el trabajo colaborativo entre los estudiantes sería posible lograr un aprendizaje con sentido, pues se trabajan habilidades globales e invita a combinar los conocimientos con otras aptitudes que traen consigo los estudiantes logrando, de esta forma, que disminuya la predisposición negativa que muchas veces arrastran y que no les permite consolidar sus conocimientos.

En lo que respecta al objetivo específico 1: *Realizar un mapeo sistemático de literatura acerca de secuencias de enseñanza y aprendizajes usadas para generar orientaciones de diseño en un tema/tópico de Matemática* y 2: *Analizar diversas secuencias de enseñanza-aprendizaje que permitan generar orientaciones en la propuesta de secuenciación de actividades del objeto perspectiva*, a pesar de que no fue posible encontrar información específica y relevante de cómo abordar el objeto *perspectiva* en el aula, sí se pudo percibir que existe una desconexión por parte de los estudiantes en relación al eje de Geometría. Varios de los artículos analizados apuntan que existen dificultades por parte del alumnado tanto en la comprensión como en la aplicación de los contenidos relacionados con esta unidad. Esto se puede entender por el hecho de que existe una carencia en la visualización de elementos geométricos, poca habilidad en el razonamiento geométrico, falta de conocimiento en relación a la orientación espacial, desmotivación generalizada de los contenidos abordados en Geometría, entre otras razones que se repitieron en el transcurso de la revisión de la literatura.

Teniendo en cuenta estos datos, es de vital importancia que el docente revierta esta situación siendo capaz de replantearse la manera en que está enseñando. Una de las formas que se considera viable y eficaz, es por medio de secuencias de actividades donde el profesorado tenga la capacidad de visualizar una problematización para poder así diseñar una situación didáctica donde el alumnado logre cuestionar y buscar soluciones a diferentes situaciones y problemas que se les presente. Por otro lado, se propone que esta secuenciación se realice de manera interdisciplinaria con el fin que mejore la comprensión y se genere un aprendizaje que no solo quede dentro del aula, sino que pueda ser transferido al trabajo cotidiano aplicando, de esta forma, los conocimientos en diferentes contextos.

Finalmente, los datos recabados nos permiten aseverar lo siguiente:

1. El docente debe propiciar el medio adecuado para que los estudiantes sean capaces de generar un aprendizaje significativo que trascienda a las asignaturas por separado. Esto implica, que el docente debe ceder su protagonismo a los

estudiantes y diseñar un medio a través de una SEA que permita resolver un problema cotidiano considerando que la respuesta de esta, se debe lograr desde ambas asignaturas en conjunto. En el caso particular de la *perspectiva*, se deben considerar aspectos que engloban la visión de la asignatura de Artes y Matemáticas de forma conjunta, y no por separado.

2. La literatura analizada indica que trabajar un contenido matemático desde otra área permite la generación de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes, mejorando la comprensión de este, y potenciando habilidades de orden superior como lo es la resolución de problemas en la vida cotidiana. En el caso particular de la *perspectiva*, permite a los estudiantes visualizar desde una composición artística, fortalecer la comprensión de un objeto matemático a través de una imagen mental de lo que significa una figura geométrica en el espacio.
3. Trabajar desde la interdisciplinariedad permite el desarrollo de habilidades por parte de los estudiantes que no suelen florecer cuando se trabaja de forma individual las asignaturas de Artes y Matemática.

Por lo mismo, y por todo lo investigado durante el desarrollo de la presente Tesis, es necesario que en *perspectiva* se diseñe una SEA que parta desde la problematización y que los estudiantes sean lo protagonistas durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando que dicha problematización debe ser relevante a su contexto y que pueda ser resuelta de forma conjunta por ambas asignaturas (Artes y Matemática).

9. Referencias

- Acosta M., Monroy L. y Rueda K. (2010). Situaciones a-didácticas para la enseñanza de la simetría axial utilizando Cabri como medio. *Revista Integración*, 28(2), 173-189. <https://doi.org/10.18273/revint>
- Agencia de Calidad de la Educación. (2018). *Informe Nacional de la Calidad de la Educación*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación. <https://bit.ly/2K5fJ22>
- Baeza, D., Galaz, J., Godoy, R., Zavala, M., Zúñiga, M. (2016). *Dificultades en la enseñanza y en los aprendizajes de triángulos y sus elementos secundarios*. Jornadas Nacionales de Educación Matemática XIX. 617-621. Villarrica, Chile: SOCHIEM. <https://bit.ly/2TuAys6>
- Brousseau, G. (1994). Perspectives pour la didactique des mathématiques. *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. París: La pensée sauvage éditions. <https://bit.ly/2SGdLcx>
- Castiblanco, A., Urquina, H., Camargo, L. y Acosta, M. (2004). *Pensamiento Geométrico y Tecnologías Computacionales*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. <https://doi.org/10.21897/assensus.1835>
- Chavarría J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación Matemática*, 2, 1-10. <https://bit.ly/3qF7Als>
- Centre for Education Statistics & Evaluation (2017). *Teoría de la carga cognitiva: Un área de investigación que los profesores necesitan comprender*. Australia: Department of Education. <https://bit.ly/3oU0EPi>
- Chávez E., Castillo M. y Gamboa R. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 3(4), 22-49. <https://bit.ly/3hcXG7Q>
- Comisión Europea (2020). *Marco estratégico de Educación y Formación ET2020*. España: Ministerio de Educación y Formación Profesional. <https://bit.ly/3r3n7LR>
- Corredor, M. y Londoño, C.A, (2019). El arte y la historia de la construcción de la geometría proyectiva. *SABER-CIENCIA Y Libertad*, 14(2), 1-17. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5895>
- De Janvry A., Sadoulet, E. (2016). Development Economics. Theory and Practice, 593-624, *Routledge*, London, England. <https://doi.org/10.4324/9781003024545>
- Duval, R. (2004). *Semiosis y Pensamiento Humano*. Colombia: Instituto de Educación Pedagógica. (M.V. Restrepo ed. y trad.)
- Filho, I., Ponce, R., y Almeida, S. (2019). Entendimientos de Humanos a Skinner, Piaget, Vigotzki y Wallon: breve introducción a las teorías y sus implicaciones en la escuela. *Psicologia da Educação*, 29, 27-55. <https://bit.ly/368qGhm>

- García, G., Navarrete, E., y Samboní, T. (2018). Valores democráticos en escenarios de aprendizaje de las matemáticas: conexiones entre la diversidad y la cultura juvenil. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 43, 207-221. <https://doi.org/10.17227/ted.num43-8659>
- Giménez, J. (2019). *La proporción: arte y matemáticas*. GRAÓ. <https://bit.ly/3h3yZuv>
- Gómez, I. (1998). Una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas. *Enseñanza de las ciencias*, 16(3), 431-450. <https://bit.ly/3AmzbfZ>
- Laliena, F. (2013). *Dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría en 1° de la ESO*. [Tesis de Maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. Repositorio institucional. <https://bit.ly/3gWcPIB>
- La Tercera (2010, 30 de septiembre). PSU: Preguntas de geometría y síntesis son las más difíciles. Consultado el 12 de julio de 2021. <https://bit.ly/3hwSQSX>
- Lárez J. (2014). Las Demostraciones Geométricas como Instancias de Resolución de Problemas. *Paradigma*, 35(2), 183-198. <https://bit.ly/3dSY6yb>
- Llano-Arana, L., Gutiérrez-Escobar, M., Stable-Rodríguez A., Núñez-Martínez M. C., Masó-Rivero, R. M. y Rojas-Rivero B. (2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *MediSur*, 14(3), 1-8. <https://bit.ly/3xffFzK>
- López, I. (2019). El papel de la interdisciplinariedad en la enseñanza aprendizaje de la matemática. Formación IB <https://bit.ly/3nxzoGo>
- Losada-Sierra, M. (2020). La administración científica de la educación y la condición contingente del ser humano. *Educação & Sociedade*, 41, 1-13. <https://doi.org/10.1590/ES.227542>
- Mariño, C. (2014). Problematizar: acción fundamental para favorecer el aprendizaje activo. *Polisemia: Revista del Centro de Pensamiento Humano y Social*, 17, 40-54. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.polisemia.10.17.2014.40-54>
- Ministerio de Educación. (2015). *Bases Curriculares 7° Básico a 2° Medio*. <https://bit.ly/3A4x8Nr>
- Ministerio de Educación (2018). *Misión del Ministerio de Educación*. (s.f.). Consultado el 23 de junio del 2021. <https://bit.ly/3ajZkRK>
- Molina, S., Silva, M., Pacheco, A. M y Mancilla, E. (2018). *Análisis del desarrollo curricular. Un aporte a las experiencias de aprendizaje*. Educación Media. Ministerio de Educación. <https://bit.ly/37qnLeF>
- Mújica, F. (2020). *Análisis crítico del currículo escolar en Chile en función de la justicia social*. *Revista Electrónica Educare*, 24, 3-15. <http://doi.org/10.15359/ree.24-1.25>
- OCDE. (2018). *Panorama de la Educación 2016*. Madrid: Fundación Santillana. <https://bit.ly/35X540z>

- Pérez, P., Castro, E., Segovia, I., Fernández, F., y Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA: Revista de investigación en Didáctica de la Matemática*, 4, 23-35. <https://doi.org/10.30827/pna.v4i1.6171>
- Popkewitz, Th. (2009). *El cosmopolitismo y la era de la reforma escolar*. Madrid, España: Morata.
- Ruiz, C., y García, J. (2019). ¿Qué nos aporta el modelo de patrones de aprendizaje para el diseño de acciones formativas?. *Revista Colombiana de Educación*, 77, 321-341. <https://bit.ly/3xWn86M>
- Ruiz, F. (s.f.). *Proyecciones matemáticas en el arte*. Consultado el 04 de noviembre de 2015. <https://bit.ly/3dp0b4B>
- Sánchez, D. (2008). *Las creencias en la matemática*. En Memorias VI Coloquio de Experiencias Educativas en el contexto universitario. La Habana: Editorial Universitaria.
- Santos, M. (2010). La formación del profesorado en las instituciones que aprenden. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24, 175-200. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052000000100008>
- Tobón, S., Pimienta J. y García J. A. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson Educación. <https://bit.ly/3y4Qr7w>
- Torróntegui-Ávila, D. y Torres-Ortiz, F. I. (2018). Estudio Documental de las secuencias didácticas para lograr un aprendizaje significativo. *REDECI*, 2(4), 69-83. <https://bit.ly/2UCVOMy>
- Uusimaki, L. y Nason, R. (2004). Causes underlying pre-service teacher negative beliefs and anxieties about mathematics. *Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 369-376. <https://bit.ly/365Ntn0>
- Valdés, A. (2001). *Creatividad y problematización: el carácter social y la dimensión afectiva en la competencia problematizadora*. La Habana: CIPS, Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas.
- Woessmann, L. (2016). The Economic Case for Education. *Education Economics*, 24, 3-32. <https://doi.org/10.1080/09645292.2015.1059801>
- Zabala, A. (1998). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. GRAÓ. <https://bit.ly/3hkgW1J>

10. Anexos

Anexo 1: Fichas desarrolladas a partir del Mapeo Sistemático de la Literatura

TEXTO N°1	
IDENTIFICACIÓN GENERAL	
Responsable del análisis	Constanza Mandiola
Fecha de realización	4 de mayo de 2021
Tipo de documento (artículo/ponencia)	Artículo
Código	Art1
CARACTERIZACIÓN DEL ARTÍCULO	
1. Nombre del artículo	El docente y actividades de enseñanza/aprendizaje: algunas consideraciones técnicas y sugerencias prácticas
2. Año de la publicación	2003
3. Tipo de documento	Revista de educación Educere
4. Locación de los estudios (ciudad, país)	Merida, Venezuela
5. Número de participantes	1
6. Nombre de participantes	José Villalobos
7. Nivel que focaliza el estudio: Primaria, Secundaria, Universitaria	Primaria y secundaria
8. Palabras clave	Actividades, enseñanza, aprendizaje y sugerencias
ACCESO AL ARTÍCULO	
9. ¿Cuáles son los principales focos de investigación de los estudios?	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de las actividades de enseñanza/aprendizaje - Implementación de las actividades enseñanza/aprendizaje en el aula de clases - Definición de actividad enseñanza/aprendizaje - Clasificación de las actividades enseñanza/aprendizaje - Sugerencias prácticas de actividades creativas
10. ¿Cómo los investigadores definen o conceptualizan una SEA, unidad didáctica, actividad enseñanza y aprendizaje o secuencia didáctica?	<ul style="list-style-type: none"> - Es un procedimiento que se realiza en un aula de clase para facilitar el conocimiento en los estudiantes (Cooper, 1999; Richards y Rodgers, 1992). - Son los medios por los cuales los estudiantes se comprometen a aprender en esferas tanto cognitivas, afectivas, como de conducta o comportamiento (Cooper, 1999). - Una actividad de enseñanza/aprendizaje estimula o

	compromete a los estudiantes en un campo particular de aprendizaje.
11. ¿Cómo las y los investigadores implementan la SEA/UD?	Existen 3 esferas o categorías para ordenar las actividades enseñanza/aprendizaje (Cooper, 1999): 1. Esfera cognitiva: Estimulación del pensamiento. Dependerá del nivel de transferencia que se espera lograr. 2. Esfera afectiva (McDonough, 1981) 3. Esfera de conducta o comportamiento (Leontiev, 1981): Modificación en los patrones de conducta y hábitos Cada actividad potencial de enseñanza se filtra por medio de 4 factores: 1. Estudiantes: Edad y habilidades 2. Propósito de la lección: Acorde con los objetivos de enseñanza-aprendizaje 3. Momento apropiado para la implementación de la actividad: Motivar el interés de los alumnos/as 4. Recursos
12. ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones del diseño y/o de la implementación de la SEA?	Potencialidades: - Logra que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más efectivo y dinámico Limitaciones: No se especifican
13. ¿Cuál es el objeto de investigación?	Actividades para lograr un proceso enseñanza/aprendizaje efectivo
14. ¿Cuál(es) es (son) el (los) procedimiento(s) utilizado(s) para aproximarse a los objetivos de investigación?	Ejemplificación de actividades como; “contar historias”, “preguntas provocativas”, “estudio de casos”, “comentarios”, “grupos de intercambio” y “conferencias”
15. ¿Qué tipo de hallazgos generan los estudios?	Asegurar que las actividades de enseñanza-aprendizaje no son al azar, sino que una estrategia basada en distintos factores y variables que moldean las actividades que son apropiadas a desarrollar en un contexto.
16. ¿La SEA/UD/... promueve de manera implícita o explícita la relación con otras asignaturas?	No
17. Si lo hace, ¿Cuál es su importancia?	No aplica

18. ¿Algún comentario sobre el artículo?	Tal como se menciona en la conclusión del artículo: “Las actividades no son el fin. Son las actividades para el fin”, teniendo esto en cuenta el estudiante logra un protagonismo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo capaz de desarrollar reflexiones más profundas, además de una mejor internalización y conceptualización de los contenidos.
--	--

TEXTO N°2	
IDENTIFICACIÓN GENERAL	
Responsable del análisis	Constanza Mandiola
Fecha de realización	4 de mayo de 2021
Tipo de documento (artículo/ponencia)	Artículo
Código	Art2
CARACTERIZACIÓN DEL ARTÍCULO	
1. Nombre del artículo	Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria
2. Año de la publicación	2021
3. Tipo de documento	Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias
4. Locación de los estudios (ciudad, país)	Cádiz, España
5. Número de participantes	3
6. Nombre de participantes	Greca, Ileana M.; Ortiz-Revilla, Jairo; Arriasecq, Irene
7. Nivel que focaliza el estudio: Primaria, Secundaria, Universitaria	Primaria
8. Palabras clave	Competencia, secuencias de enseñanza-aprendizaje, investigación basada en el diseño, educación STEAM integrada, educación primaria
ACCESO AL ARTÍCULO	
9. ¿Cuáles son los principales focos de investigación de los estudios?	- ¿Cómo se modifica la SEA i-STEAM a lo largo de las sucesivas implementaciones para potenciar el desarrollo competencial del alumnado? - ¿Qué efecto produce la implementación de la SEA i-STEAM en el desarrollo de la CMCT (competencia matemática y competencias básicas de ciencias y tecnología) del alumnado?
10. ¿Cómo los investigadores definen o conceptualizan una SEA, unidad didáctica, actividad enseñanza y aprendizaje o secuencia didáctica?	No se especifica

11. ¿Cómo las y los investigadores implementan la SEA/UD?	Aplicación de modelo (metodología de indagación guiada + diseño de ingeniería) para el diseño, implementación y evaluación de una SEA iSTEAM de 17 actividades agrupadas en 16 sesiones para sexto curso de Educación Primaria que abordó contenidos de Ciencias de la Naturaleza, Educación Plástica y Matemáticas (la SEA se planteó en torno a la solución de un problema: “¿Cómo diseñar el mejor sistema de iluminación para mi sala de estudio?). Se aplicaron tres prototipos
12. ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones del diseño y/o de la implementación de la SEA?	Potencialidades: - Al haber más de un prototipo, la SEA va mejorando según las limitaciones detectadas en los primeros prototipos Limitaciones: - Dificultad del estudiantado para interpretar algunos fragmentos de la propuesta - Carencia en el desarrollo de determinadas dimensiones competenciales
13. ¿Cuál es el objeto de investigación?	Diseño de una SEA enmarcadas en la i-STEAM
14. ¿Cuál(es) es (son) el (los) procedimiento(s) utilizado(s) para aproximarse a los objetivos de investigación?	Metodología de indagación guiada y diseño de ingeniería
15. ¿Qué tipo de hallazgos generan los estudios?	Existen pocos marcos teóricos focalizados en los factores y procesos involucrados en el diseño de una SEA, además de reducida la literatura que defina explícitamente metodologías de evaluación de las SEA y que brinde información detallada y pertinente a los docentes que quieren aplicarla. “La inclusión del arte favorece la recuperación de objetivos y propósitos educativos orientados al desarrollo competencial integral”
16. ¿La SEA/UD/... promueve de manera implícita o explícita la relación con otras asignaturas?	Sí
17. Si lo hace, ¿Cuál es su importancia?	Se trabajó de manera interdisciplinaria con las asignaturas de Ciencias, Artes y Matemática a medida que el alumnado los necesitaba para alcanzar posibles soluciones

<p>18. ¿Algún comentario sobre el artículo?</p>	<p>Sería interesante indagar sobre el esquema SEA iTEAM de Ortiz Revilla (2018), donde existe un problema principal, problemas específicos y propuestas de actividades.</p> <p>Se observó un eficaz camino del diseño, implementación y evaluación de una SEA i STEAM. Se comenzó por averiguar y seleccionar las representaciones que poseía el alumnado sobre los contenidos abordados en la SEA (punto de vista de Martinand), para luego generar los objetivos-representación que fueron guía en el planteamiento de situaciones (visión de Vergnaud) en base a las representaciones del alumnado y el problema principal planteado. Tal como planteó el texto: "...el proceso de enseñanza aprendizaje se direccionó hacia el abordaje del obstáculo, en la búsqueda de la superación de aquellos construidos en la vida cotidiana" (Bachelard, 1938)</p>
---	--

TEXTO N°3	
IDENTIFICACIÓN GENERAL	
Responsable del análisis	Sebastián Galdames
Fecha de realización	8 de mayo de 2021
Tipo de documento (artículo/ponencia)	Artículo
Código	Art3
CHARACTERIZACIÓN DEL ARTÍCULO	
1. Nombre del artículo	Una herramienta para el estudio funcional de las matemáticas: los Recorridos de Estudio e Investigación (REI)
2. Año de la publicación	2010
3. Tipo de documento	Revista Educación Matemática
4. Locación de los estudios (ciudad, país)	Ciudad de México, México
5. Número de participantes	3
6. Nombre de participantes	Fonseca Bon Cecilio, Pereira Añón Alejandra, Casas Miras José Manuel
7. Nivel que focaliza el estudio: Primaria, Secundaria, Universitaria	Primaria, Secundaria y Universitaria
8. Palabras clave	Teoría Antropológica de lo Didáctico; recorrido de estudio e investigación; ingeniería; modelación matemática; secuencia de enseñanza y aprendizaje.
ACCESO AL ARTÍCULO	
9. ¿Cuáles son los principales focos de investigación de los estudios?	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de las actividades de enseñanza/aprendizaje desde la primaria hasta la universidad - Implementación de las actividades enseñanza/aprendizaje más allá de un libro de clases - Definición de actividad enseñanza/aprendizaje en base a la Transposición Didáctica - Pasos para Generar la Transposición Didáctica de Funciones - Promueve el desarrollo de SEA a través de REI (Recorrido de Estudio e Investigación)

<p>10. ¿Cómo los investigadores definen o conceptualizan una SEA, unidad didáctica, actividad enseñanza y aprendizaje o secuencia didáctica?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Están inmersos en el Modelo propuesto por Chevallard - Son los medios por los cuales los estudiantes se comprometen a aprender en esferas tanto cognitivas, afectivas, como de conducta o comportamiento (Cooper, 1999). - Una actividad de enseñanza/aprendizaje estimula o compromete a los estudiantes en un campo particular de aprendizaje.
<p>11. ¿Cómo las y los investigadores implementan la SEA/UD?</p>	<p>Existen pasos aplicables desde la primaria, secundaria y educación universitaria para el estudio de la REI:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Un problema didáctico-matemático al que el sistema de enseñanza tiene que dar respuesta. II. Una institución concreta en la cual se plantea el problema en cuestión. III. Una razón de ser IV. Una cuestión generatriz V. Una organización matemática local relativamente completa VI. Contrato didáctico (Aquí aparecen las SEA)
<p>12. ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones del diseño y/o de la implementación de la SEA?</p>	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logra que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más efectivo y dinámico. - Proporciona una visión particular de un aprendizaje que surge de la problematización de los contenidos no aprendidos en la Universidad y que tienen raíz en la primaria. <p>Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El horizonte de tiempo es muy amplio para analizar. - Cambio de docentes a medida que avanza el tiempo. - Problemas con el contrato didáctico
<p>13. ¿Cuál es el objeto de investigación?</p>	<p>Funciones</p>
<p>14. ¿Cuál(es) es (son) el (los) procedimiento(s) utilizado(s) para aproximarse a los objetivos de investigación?</p>	<p>Uso de metodología del análisis de un OM (OA) realizando un estudio completo de funciones matemáticas</p>
<p>15. ¿Qué tipo de hallazgos generan los estudios?</p>	<p>El mayor problema de aprendizaje se centra en el aprendizaje secundario y puede ser aplicable a otros modelos de estudio matemático. La falta de reflexión en el diseño de actividades de aprendizajes.</p>
<p>16. ¿La SEA/UD/... promueve de manera implícita o explícita la relación con otras asignaturas?</p>	<p>No</p>
<p>17. Si lo hace, ¿Cuál es su importancia?</p>	<p>No aplica</p>

<p>18. ¿Algún comentario sobre el artículo?</p>	<p>En un REI aparecen indicadores que miden el grado de completitud de la OM desarrollada y las matemáticas se entienden como una herramienta que quiere dar soluciones a situaciones problemáticas planteadas en la sociedad.</p> <p>El REI que se propone quiere transitar desde secundaria hasta la universidad, aunque en este caso concreto podamos situarlo más cerca del campo universitario. La elección de la situación problemática elegida se hace, porque es una cuestión rica, viva y con un fuerte poder generador, situada en el entorno institucional donde trabajamos y que puede formar parte del futuro mundo profesional del ingeniero.</p> <p>En la parte experimental del desarrollo teórico de nuestro modelo de REI, es muy probable que nos encontremos con algunas limitaciones, como problemas de encaje entre el tiempo didáctico y el tiempo institucional, problemas con los alumnos para trabajar en equipo, problemas con el cambio de contrato del profesor y del alumno, que tienen que asumir y compartir responsabilidades nuevas, y también problemas en la manera de evaluar el trabajo del profesor y del alumno. Creemos que la implantación de REI en las instituciones escolares requiere todavía mucha experimentación.</p>
---	--

TEXTO N°4	
IDENTIFICACIÓN GENERAL	
Responsable del análisis	Estefanía Muñoz
Fecha de realización	6 de mayo de 2021
Tipo de documento (artículo/ponencia)	Artículo
Código	Art4
CARACTERIZACIÓN DEL ARTÍCULO	
1. Nombre del artículo	Ruptura del contrato didáctico en la solución de un problema de geometría con estudiantes de secundaria
2. Año de la publicación	2016
3. Tipo de documento	Revista Educación Matemática
4. Locación de los estudios (ciudad, país)	Ciudad de México, México
5. Número de participantes	3
6. Nombre de participantes	Apolo Castañeda, Juan Hernández, Rosa González.
7. Nivel que focaliza el estudio: Primaria, Secundaria, Universitaria	Secundaria
8. Palabras clave	Contrato Didáctico, resolución de problemas, geometría, estudiantes de secundaria.
ACCESO AL ARTÍCULO	
9. ¿Cuáles son los principales focos de investigación de los estudios?	Importancia de la ruptura del contrato didáctico para la resolución de problemas matemáticos

<p>10. ¿Cómo los investigadores definen o conceptualizan una SEA, unidad didáctica, actividad enseñanza y aprendizaje o secuencia didáctica?</p>	<p>Se plantea la resolución de problemas en 4 fases:</p> <p>a) Se le plantea una tarea específica para resolver. El estudiante simplifica el planteamiento al identificar conceptos y procesos que soportan al problema</p> <p>b) El estudiante vuelve al contexto inicial para reinterpretar el sentido del problema A continuación viene la fase de abstracción la cual introduce conceptos matemáticos y notaciones (aunque idiosincráticos). Esta fase de abstracción involucra la selección de conceptos matemáticos que representen las características esenciales del modelo real. Una vez que el estudiante ha generado una representación matemática de la situación original, este problema matemático adquiere un significado propio, volviéndose un problema matemático aislado, bien definido.</p> <p>c) Manipulación de la representación matemática y la deducción de algunas conclusiones matemáticas</p> <p>d) Comparación de las conclusiones o resultados con el problema en su contexto original o con su representación matemática.</p>
<p>11. ¿Cómo las y los investigadores implementan la SEA/UD?</p>	<p>Crearon una instancia de trabajo grupal para la construcción de triángulos con cintas de distintas medidas, con el objetivo de establecer relaciones entre la suma de dos lados en relación al tercer lado</p>
<p>12. ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones del diseño y/o de la implementación de la SEA?</p>	<p>Muchas veces en clases no se presentan problemas que no tengan solución por lo que los y las estudiantes de alguna manera tratan de responder a todo lo que se les indica, buscando la forma de dar con una solución "lógica"</p>
<p>13. ¿Cuál es el objeto de investigación?</p>	<p>Ruptura del contrato didáctico</p>
<p>14. ¿Cuál(es) es (son) el (los) procedimiento(s) utilizado(s) para aproximarse a los objetivos de investigación?</p>	<p>Se crea una secuencia de actividades donde los y las estudiantes, deben en primer lugar construir triángulos con segmentos dados (material concreto) lo cual no siempre es posible porque los segmentos lo impiden, luego calcular perímetro y área de los mismos triángulos</p>
<p>15. ¿Qué tipo de hallazgos generan los estudios?</p>	<p>Para los estudiantes es complejo situarse en un escenario donde exista esta ruptura. En el caso de los triángulos a construir, solo era posible en dos de los casos. Pese a ello, los estudiantes insisten en calcular el perímetro y área utilizando aquellos segmentos con los cuales no se podía construir un triángulo.</p>
<p>16. ¿La SEA/UD/... promueve de manera implícita o explícita la relación con otras asignaturas?</p>	<p>No</p>
<p>17. Si lo hace, ¿Cuál es su importancia?</p>	<p>No aplica</p>

18. ¿Algún comentario sobre el artículo?	El artículo muestra las respuestas de los estudiantes cuando se presenta alguna actividad distinta, donde deben pensar y analizar antes de responder. Muestra los aspectos a considerar cuando el o la docente no da todas las respuestas a la hora de entregar una actividad.
--	--

TEXTO N°5	
IDENTIFICACIÓN GENERAL	
Responsable del análisis	Carolina Pavez
Fecha de realización	8 de mayo de 2021
Tipo de documento (artículo/ponencia)	Artículo
Código	Art5
CARACTERIZACIÓN DEL ARTÍCULO	
1. Nombre del artículo	ANÁLISIS DE SECUENCIAS DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA GESTIÓN DE LA PARTICIPACIÓN
2. Año de la publicación	2008
3. Tipo de documento	Revista Enseñanza de las ciencias
4. Locación de los estudios (ciudad, país)	Barcelona, España
5. Número de participantes	5
6. Nombre de participantes	José Carillo, Nuria Climent, Nuria Gorgorió, Monserrat Prat y Francisco Rojas.
7. Nivel que focaliza el estudio: Primaria, Secundaria, Universitaria	Primaria
8. Palabras clave	Gestión de la participación, aprendizaje matemático.
ACCESO AL ARTÍCULO	
9. ¿Cuáles son los principales focos de investigación de los estudios?	En este artículo se estudia la gestión de la participación de los alumnos en los procesos de aprendizaje relacionados con el contenido matemático, centrándose en cómo la maestra promueve procesos de responsabilización, comunicación y validación.
10. ¿Cómo los investigadores definen o conceptualizan una SEA, unidad didáctica, actividad enseñanza y aprendizaje o secuencia didáctica?	Las actividades de enseñanza y aprendizaje los autores no la definen de manera implícita, sin embargo, se relaciona mucho con el Triángulo de Participación (TP) donde indican que toda actividad de enseñanza y aprendizaje debe permitir analizar las interacciones entre contenido, modo y gestión, es decir entre individuos, sus contribuciones y las formas en que se producen y se facilitan. Es decir, el alumno puede participar de diversos modos o formas. La gestión de la participación consiste en la organización de los distintos modos que toman las contribuciones.

<p>11. ¿Cómo las y los investigadores implementan la SEA/UD?</p>	<p>La implementan realizando una clase de polígonos, en la cual se les entrega a los estudiantes una ficha con varias figuras dibujadas, donde la profesora les indica que "hay unas que son polígonos y otras que no". Se les pide que analicen de manera individual cuáles son y por qué. Posteriormente deberán discutir en parejas y tratar de convencer al otro con argumentos sobre sus hallazgos. Luego se hace un plenario donde cada estudiante deberá tratar de convencer a todo el curso sobre qué figuras son un polígono y cuáles no, para así construir el concepto de manera colaborativa entre todo el curso. La idea de esta actividad es que la profesora tan solo gestione la participación de sus estudiantes.</p>
<p>12. ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones del diseño y/o de la implementación de la SEA?</p>	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La cesión de responsabilidad del profesor hacia el alumno hace que los alumnos se cuestionen y confronten sus argumentos. - En esta aula el error parece ser aceptado, tanto por la maestra como por los alumnos, mostrándose como algo natural o, al menos, no provocando rechazo. - Se fomenta además el aprendizaje de habilidades comunicativas y argumentativas. - La participación de los alumnos en los procesos de aprendizaje matemático trasciende el contenido concreto, generando actitudes que pueden presentar una disposición favorable y comprometida hacia el aprendizaje matemático. <p>Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algunos estudiantes pueden presentar una actitud pasiva en la que siempre se esperará que sea otro quien produzca ese conocimiento para luego adquirirlo. - En la primera clase, aquellos alumnos que se sienten inseguros a la hora de intervenir dejan de participar pues temen que su respuesta sea errónea. - Las experiencias de no participación muchas veces son inevitables en cualquier clase.
<p>13. ¿Cuál es el objeto de investigación?</p>	<p>El objeto de la investigación es la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento matemático. También resulta clave la gestión de esta participación por parte de la maestra.</p>
<p>14. ¿Cuál(es) es (son) el (los) procedimiento(s) utilizado(s) para aproximarse a los objetivos de investigación?</p>	<p>Los métodos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de los elementos constitutivos de la participación (contenido, su modo y su gestión por parte del profesor). - La utilización de las dimensiones para el análisis de la gestión (responsabilización del aprendizaje, comunicación promovida y validación del conocimiento).

<p>15. ¿Qué tipo de hallazgos generan los estudios?</p>	<p>Hallazgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La maestra promueve una comunicación reflexiva. - El alumno logra cuestionar sus respuestas y sus ideas en relación con las que se movilizan en el aula, cediéndole parte de la responsabilidad de su aprendizaje. - En algunos momentos se potencia que los alumnos argumenten directamente entre ellos, sin embargo, en la mayoría de los casos la maestra desempeña un papel fundamental como mediadora en la construcción de significados. - Parece que el alumno cobra mayor protagonismo en la validación durante el proceso, pero el punto final lo pone la maestra. - La discusión con ella acerca de la asignación de categorías del instrumento de análisis ha sido un elemento relevante en el cuestionamiento de su práctica.
<p>16. ¿La SEA/UD/... promueve de manera implícita o explícita la relación con otras asignaturas?</p>	<p>No</p>
<p>17. Si lo hace, ¿Cuál es su importancia?</p>	<p>No aplica</p>
<p>18. ¿Algún comentario sobre el artículo?</p>	<p>Es interesante que a los estudiantes se les invite a construir en conjunto conceptos matemáticos. Creo que este tipo de actividades logran en los estudiantes desarrollar habilidades de comunicación y argumentación, o sea, donde ellos mismos son protagonistas de la construcción y validación del conocimiento matemático y que por ende, el aprendizaje logra ser significativo.</p>

TEXTO N°6	
IDENTIFICACIÓN GENERAL	
Responsable del análisis	Constanza Mandiola
Fecha de realización	24 de mayo de 2021
Tipo de documento (artículo/ponencia)	Ponencia
Código	Art6
CHARACTERIZACIÓN DEL ARTÍCULO	
1. Nombre del artículo	La enseñanza de las Matemáticas a través del arte: la pintura y el aprendizaje de la geometría en el segundo ciclo de educación infantil
2. Año de la publicación	2018
3. Tipo de documento	Trabajo fin de grado
4. Locación de los estudios (ciudad, país)	Sevilla, España
5. Número de participantes	1
6. Nombre de participantes	Isabel María Martínez Vela
7. Nivel que focaliza el estudio: Primaria, Secundaria, Universitaria	Secundaria
8. Palabras clave	Geometría, arte, dificultades de aprendizaje, Educación Infantil, motivación
ACCESO AL ARTÍCULO	
9. ¿Cuáles son los principales focos de investigación de los estudios?	- Plantear el Arte como herramienta facilitadora del proceso enseñanza y aprendizaje de la Geometría. - Proponer al Arte como un eje transversal que permita dar solución a diversas dificultades que surgen en el aprendizaje de la Geometría, promoviendo la adquisición de competencias, habilidades y destrezas de forma lúdica, participativa y activa.
10. ¿Cómo los investigadores definen o conceptualizan una SEA, unidad didáctica, actividad enseñanza y aprendizaje o secuencia didáctica?	No se especifica

<p>11. ¿Cómo las y los investigadores implementan la SEA/UD?</p>	<p>Por medio de actividades puntuales donde se especifica el espacio, tiempo, recursos, organización, objetivos, metodología, resultados y observaciones. Las actividades propuestas fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actv. n°1: "El país de las formas geométricas" - Actv. n°2: "Mi collage" - Actv. n°3: Me lo sé con los ojos cerrados - Actv. n°4: "Paso de las tres dimensiones al plano" - Actv. n°5: "La gran obra de arte" - Actv. n°6: "Las obras de Kandinsky" - Obra: "Estudio de color con cuadros" - Obra: "Hacia arriba" - Obra: "Several circles" <p>La evaluación se divide en 3 momentos: inicial - formativa - sumativa</p>
<p>12. ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones del diseño y/o de la implementación de la SEA?</p>	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Involucra activamente al alumnado en el proceso de aprendizaje- - Promueve el razonamiento, la creatividad y/o pensamiento. <p>Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de implicación del profesorado en el diseño de estrategias de actuación que mejoran la eficacia de sus clases - Poco vínculo con las TIC 's.
<p>13. ¿Cuál es el objeto de investigación?</p>	<p>Actividades que pusieran en valor el arte como elemento estimulador del aprendizaje de los contenidos matemáticos relacionados con la geometría.</p>
<p>14. ¿Cuál(es) es (son) el (los) procedimiento(s) utilizado(s) para aproximarse a los objetivos de investigación?</p>	<p>El enfoque pedagógico de la propuesta es una metodología constructivista (Piaget, Vygotsky y Ausubel) y conectivista (George Siemens y Stephen Downes)</p>

<p>15. ¿Qué tipo de hallazgos generan los estudios?</p>	<p>Los resultados muestran la utilidad y viabilidad del arte como recurso que mejora la motivación de los alumnos, educa en valores como la cooperación y es capaz de conectar la Geometría con otras áreas del conocimiento a través de actividades que satisfacen los intereses y curiosidades del alumnado.</p> <p>El texto afirma que se cree que la unión de la Geometría con el Arte puede mejorar aspectos esenciales que limitan el aprendizaje de contenidos matemáticos como es la percepción visual, la lógica y el razonamiento. Todo esto mediante programaciones didácticas correctamente diseñadas.</p> <p>Según Gessner (2010) la Geometría y el Arte permiten desarrollar un razonamiento deductivo vital para afrontar nuevas etapas educativas. Crea una motivación endógena en el estudiantado, además de ayudar en el desarrollo madurativo mediante la actividad dinámica y enriquecedora que tiene al estimular distintos sentidos.</p> <p>Además de identificarse un cambio en la actitud de los alumnos que mostraban una situación de apatía hacia la Geometría.</p>
<p>16. ¿La SEA/UD/... promueve de manera implícita o explícita la relación con otras asignaturas?</p>	<p>Sí</p>
<p>17. Si lo hace, ¿Cuál es su importancia?</p>	<p>Promueve un aprendizaje interdisciplinar donde se trabajan de manera conjunta la historia, la pintura, la escultura, la arquitectura, el conocimiento de la naturaleza y la relación de todas ellas con la geometría lo que afecta de manera positiva en el alumnado.</p>
<p>18. ¿Algún comentario sobre el artículo?</p>	<p>Las limitaciones y dificultades inherentes al aprendizaje de la Geometría como la falta de razonamiento, la orientación espacial, la carencia en las visualización de elementos geométricos, además de la falta de motivación del estudiantado junto con la creencia generalizada sobre la inutilidad de la materia en la vida cotidiana, entre otros, marca el punto de partida para demostrar la necesidad de conectarla con otras asignaturas con el fin de co-crear dinámicas relacionadas con situaciones cotidianas que al alumnado les haga sentido.</p> <p>*En la página 19 del texto hay un listado de todos los beneficios del Arte como recurso a la hora de enseñar Geometría</p>

TEXTO N°7	
IDENTIFICACIÓN GENERAL	
Responsable del análisis	Constanza Mandiola
Fecha de realización	31 de mayo de 2021
Tipo de documento (artículo/ponencia)	Ponencia
Código	Art7
CARACTERIZACIÓN DEL ARTÍCULO	
1. Nombre del artículo	Las Matemáticas y el Arte: propuesta de intervención en Educación Infantil
2. Año de la publicación	2015
3. Tipo de documento	Trabajo fin de grado
4. Locación de los estudios (ciudad, país)	La Rioja, España
5. Número de participantes	1
6. Nombre de participantes	María Bejarano García
7. Nivel que focaliza el estudio: Primaria, Secundaria, Universitaria	Primaria
8. Palabras clave	Educación Infantil, Matemática, Arte, Aprendizaje significativo, Interdisciplinariedad, Talleres
ACCESO AL ARTÍCULO	
9. ¿Cuáles son los principales focos de investigación de los estudios?	<ul style="list-style-type: none"> - Cambiar el paradigma de que las matemáticas no tienen relación con la realidad ni aplicabilidad en la vida cotidiana. - Demostrar la importancia del enfoque transdisciplinar en el proceso de enseñanza - aprendizaje - Mostrar el diseño de una intervención didáctica para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos

<p>10. ¿Cómo los investigadores definen o conceptualizan una SEA, unidad didáctica, actividad enseñanza y aprendizaje o secuencia didáctica?</p>	<p>En el texto se describe lo que son las "situaciones didácticas" (basado en la Teoría de las situaciones didácticas de Brousseau). El primer protagonista es el docente ya que es el que diseña el escenario, los espacios, los materiales, entre otros. Estas situaciones ponen al alumno en contacto con una actividad o problema, cuya solución es precisamente el conocimiento que se quiere enseñar. Su objetivo básico es establecer interacciones entre el sujeto y el medio, pero no es imprescindible la manipulación física del objeto (Antón, González Ferrera, González García, Llorente, & Ruiz Jiménez, 1999).</p> <p>Las variables didácticas son condiciones que pueden variar a voluntad del docente, y constituyen una variable didáctica cuando, según los valores que toman, modifican estrategias de resolución, y en consecuencia, el conocimiento necesario para resolver la situación.</p>
<p>11. ¿Cómo las y los investigadores implementan la SEA/UD?</p>	<p>Por medio de diversos talleres distribuidos en 12 sesiones donde la Matemática trabajará junto con las artes en general (pintura, escultura, cine, literatura, música y danza) con el fin de acercar a los niños a la asignatura desde una perspectiva interdisciplinar.</p> <p>Los talleres se dividirán en 3 fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> - FASE I: Perceptivo - nominativo (motivación e introducción) - FASE II: Experimentación (investigación y experimentación con el objeto de estudio. Ideal el uso de todos los sentidos) - FASE III: Expresión - aplicación (aplicación y síntesis de los conocimientos adquiridos)
<p>12. ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones del diseño y/o de la implementación de la SEA?</p>	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mayor motivación por parte del alumnado - Mayor visibilidad de las ramas artísticas <p>Limitaciones: No se especifican</p>
<p>13. ¿Cuál es el objeto de investigación?</p>	<p>Talleres de intervención infantil de Arte y Matemática</p>
<p>14. ¿Cuál(es) es (son) el (los) procedimiento(s) utilizado(s) para aproximarse a los objetivos de investigación?</p>	<p>Diseño de una Intervención didáctica por medio de diferentes disciplinas artísticas</p>

<p>15. ¿Qué tipo de hallazgos generan los estudios?</p>	<p>Una forma de acercar la asignatura de Matemática a los niños es mediante algún tipo de intervención didáctica que incluya otras disciplinas logrando así un aprendizaje significativo.</p> <p>“El enfoque globalizador de las matemáticas trata de acercar la materia desde una perspectiva integral, desde diferentes áreas del conocimiento, tratando de mostrar a los alumnos que también se conjugan las matemáticas cuando aprendemos a priori contenidos alejados de ellas”</p> <p>“El principio de globalización de la enseñanza adquiere más sentido cuando se trabaja desde una visión transdisciplinar”.</p> <p>“El enfoque globalizador entiende al estudiante como un ser global, con multitud de facetas y parece no tener sentido la separación de disciplinas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos”</p>
<p>16. ¿La SEA/UD/... promueve de manera implícita o explícita la relación con otras asignaturas?</p>	<p>Sí</p>
<p>17. Si lo hace, ¿Cuál es su importancia?</p>	<p>Mediante el trabajo interdisciplinar entre la asignatura de Matemática y diferentes disciplinas artísticas. Por ejemplo, la música, la pintura, la escultura, la danza y la literatura.</p>
<p>18. ¿Algún comentario sobre el artículo?</p>	<p>La efectividad de los talleres donde las ramas artísticas son las protagonistas queda demostrado en el acercamiento de los niños con los contenidos matemáticos donde con anterioridad no mostraban interés.</p>

TEXTO N°8	
IDENTIFICACIÓN GENERAL	
Responsable del análisis	Constanza Mandiola
Fecha de realización	08 de junio de 2021
Tipo de documento (artículo/ponencia)	Ponencia
Código	Art8
CHARACTERIZACIÓN DEL ARTÍCULO	
1. Nombre del artículo	Propuesta metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la geometría mediada por el diseño de situaciones problema que contribuye a la formación de valores en el grado sexto de la I.E. Lola González.
2. Año de la publicación	2015
3. Tipo de documento	Trabajo final de maestría
4. Locación de los estudios (ciudad, país)	Medellín, Colombia
5. Número de participantes	1
6. Nombre de participantes	Adriana Lucia Escobar
7. Nivel que focaliza el estudio: Primaria, Secundaria, Universitaria	Primaria
8. Palabras clave	Propuesta metodológica, situación problema, trabajo cooperativo-colaborativo, geometría, enseñanza.
ACCESO AL ARTÍCULO	
9. ¿Cuáles son los principales focos de investigación de los estudios?	Determinar las características que debe tener una propuesta metodológica que fortalezca la enseñanza-aprendizaje de la geometría, la cual se encuentra enmarcada en métodos tradicionales (monotonía de los docentes, pasividad de los estudiantes, utilización de materiales convencionales, etc.) y que provoca un aprendizaje mecánico que desmotiva, causa apatía y limita el desarrollo de competencias en el alumnado.

<p>10. ¿Cómo los investigadores definen o conceptualizan una SEA, unidad didáctica, actividad enseñanza y aprendizaje o secuencia didáctica?</p>	<p>En el texto se plantea una propuesta metodológica basada en las situaciones problema y para llegar a esto, se habla de la teoría sobre situaciones didácticas (Brousseau, 1994) la cual consiste en la enseñanza de las matemáticas a través de una situación que permite desarrollar procesos de interacción y la apropiación de conocimientos con su organización interna para resolver problemas variados.</p> <p>“Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o explícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución.”</p>
<p>11. ¿Cómo las y los investigadores implementan la SEA/UD?</p>	<p>El desarrollo y realización de las situaciones problemas es mediante el trabajo colaborativo. La propuesta metodológica consta de las siguientes etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico de Geometría: Prueba de selección múltiple de 20 preguntas. 2. Diagnóstico sobre actitudes y valores: Encuesta de 25 preguntas con 4 opciones de respuesta. 3. Sensibilización sobre el trabajo colaborativo y organización de equipos. 4. Implementación de la situación problema 5. Evaluación (autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación) 6. Retroalimentación individual 7. Prueba de salida
<p>12. ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones del diseño y/o de la implementación de la SEA?</p>	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de la tolerancia ante la coevaluación - Mayor interacción entre estudiantes - Participación activa en el proceso de aprendizaje - Mayor responsabilidad - Mayor apropiación de conocimientos <p>Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencia en los tiempos de entrega por parte de los estudiantes (se recomienda tener una actividad extra)
<p>13. ¿Cuál es el objeto de investigación?</p>	<p>Enseñanza de la Geometría por medio de situaciones problema</p>
<p>14. ¿Cuál(es) es (son) el (los) procedimiento(s) utilizado(s) para aproximarse a los objetivos de investigación?</p>	<p>Para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes se comienza con los conocimientos previos que poseen y desde ahí se diseñan estrategias y actividades que faciliten la asimilación de nuevos conceptos.</p>
<p>15. ¿Qué tipo de hallazgos generan los estudios?</p>	<p>El correcto diseño e implementación de situaciones problema mediante el trabajo colaborativo ayuda a los estudiantes a mejorar, no solo la parte académica, sino que a potenciar</p>

	aspectos valóricos.
16. ¿La SEA/UD/... promueve de manera implícita o explícita la relación con otras asignaturas?	Sí
17. Si lo hace, ¿Cuál es su importancia?	El trabajo interdisciplinar y colaborativo mejoró la tolerancia de los estudiantes, implicó que tuvieran mayor responsabilidad al desempeñar un papel dentro de un grupo, se incrementó la interacción, además de comprobarse mediante resultados, una mayor apropiación de conceptos geométricos
18. ¿Algún comentario sobre el artículo?	"El proceso de enseñanza-aprendizaje debe estar encaminado a lograr un aprendizaje significativo en el estudiante y para alcanzarlo se debe partir de los conocimientos previos que estos poseen y a partir de allí diseñar actividades y plantear estrategias que faciliten la asimilación de los nuevos conceptos."

Anexo 2. Análisis de las preguntas de las fichas para la aproximación de resultados

Art N°_Pregunta N°	Respuesta
Art 1_p9	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de las actividades de enseñanza/aprendizaje - Implementación de las actividades enseñanza/aprendizaje en el aula de clases - Definición de actividad enseñanza/aprendizaje - Clasificación de las actividades enseñanza/aprendizaje - Sugerencias prácticas de actividades creativas
Art 1_p10	<ul style="list-style-type: none"> - Es un procedimiento que se realiza en un aula de clase para facilitar el conocimiento en los estudiantes (Cooper, 1999; Richards y Rodgers, 1992). - Son los medios por los cuales los estudiantes se comprometen a aprender en esferas tanto cognitivas, afectivas, como de conducta o comportamiento (Cooper, 1999). - Una actividad de enseñanza/aprendizaje estimula o compromete a los estudiantes en un campo particular de aprendizaje.
Art 1_p11	<p>Existen 3 esferas o categorías para ordenar las actividades enseñanza/aprendizaje (Cooper, 1999):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Esfera cognitiva: Estimulación del pensamiento. Dependerá del nivel de transferencia que se espera lograr. 2. Esfera afectiva (McDonough, 1981) 3. Esfera de conducta o comportamiento (Leontiev, 1981): Modificación en los patrones de conducta y hábitos <p>Cada actividad potencial de enseñanza se filtra por medio de 4 factores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiantes: Edad y habilidades 2. Propósito de la lección: Acorde con los objetivos de enseñanza-aprendizaje 3. Momento apropiado para la implementación de la actividad: Motivar el interés de los alumnos/as 4. Recursos
Art 1_p12	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logra que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más efectivo y dinámico <p>Limitaciones: No se especifican</p>
Art 1_p15	<p>Asegurar que las actividades de enseñanza-aprendizaje no son al azar, sino que una estrategia basada en distintos factores y variables que moldean las actividades que son apropiadas a desarrollar en un contexto</p>
Art 1_p18	<p>Tal como se menciona en la conclusión del artículo: “Las actividades no son el fin. Son las actividades para el fin”, teniendo esto en cuenta el estudiante logra un protagonismo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo capaz de desarrollar reflexiones más profundas, además de una mejor internalización y conceptualización de los contenidos.</p>

Art 2_p11	Aplicación de modelo (metodología de indagación guiada + diseño de ingeniería) para el diseño, implementación y evaluación de una SEA iSTEAM de 17 actividades agrupadas en 16 sesiones para sexto curso de Educación Primaria que abordó contenidos de Ciencias de la Naturaleza, Educación Plástica y Matemáticas (la SEA se planteó en torno a la solución de un problema: "¿Cómo diseñar el mejor sistema de iluminación para mi sala de estudio?). Se aplicaron tres prototipos
Art 2_p12	Potencialidades: - Al haber más de un prototipo, la SEA va mejorando según las limitaciones detectadas en los primeros prototipos Limitaciones: - Dificultad del estudiantado para interpretar algunos fragmentos de la propuesta - Carencia en el desarrollo de determinadas dimensiones competenciales
Art 2_p15	Existen pocos marcos teóricos focalizados en los factores y procesos involucrados en el diseño de una SEA, además de reducida la literatura que defina explícitamente metodologías de evaluación de las SEA y que brinde información detallada y pertinente a los docentes que quieren aplicarla. "La inclusión del arte favorece la recuperación de objetivos y propósitos educativos orientados al desarrollo competencial integral"
Art 2_p17	Se trabajó de manera interdisciplinaria con las asignaturas de Ciencias, Artes y Matemática a medida que el alumnado los necesitaba para alcanzar posibles soluciones
Art 2_p18	Sería interesante indagar sobre el esquema SEA iTEAM de Ortiz Revilla (2018), donde existe un problema principal, problemas específicos y propuestas de actividades. Se observó un eficaz camino del diseño, implementación y evaluación de una SEA i STEAM. Se comenzó por averiguar y seleccionar las representaciones que poseía el alumnado sobre los contenidos abordados en la SEA (punto de vista de Martinand), para luego generar los objetivos-representación que fueron guía en el planteamiento de situaciones (visión de Vergnaud) en base a las representaciones del alumnado y el problema principal planteado. Tal como planteó el texto: "...el proceso de enseñanza aprendizaje se direccionó hacia el abordaje del obstáculo, en la búsqueda de la superación de aquellos construidos en la vida cotidiana" (Bachelard, 1938)
Art 3_p10	- Están inmersos en el Modelo propuesto por Chevallard - Son los medios por los cuales los estudiantes se comprometen a aprender en esferas tanto cognitivas, afectivas, como de conducta o comportamiento (Cooper, 1999). - Una actividad de enseñanza/aprendizaje estimula o compromete a los estudiantes en un campo particular de aprendizaje.

Art 3_p11	<p>Existen pasos aplicables desde la primaria, secundaria y educación universitaria para el estudio de la REI:</p> <p>I. Un problema didáctico-matemático al que el sistema de enseñanza tiene que dar respuesta.</p> <p>II. Una institución concreta en la cual se plantea el problema en cuestión.</p> <p>III. Una razón de ser</p> <p>IV. Una cuestión generatriz</p> <p>V. Una organización matemática local relativamente completa</p> <p>VI. Contrato didáctico (Aquí aparecen las SEA)</p>
Art 3_p12	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logra que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más efectivo y dinámico. - Proporciona una visión particular de un aprendizaje que surge de la problematización de los contenidos no aprendidos en la Universidad y que tienen raíz en la primaria. <p>Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El horizonte de tiempo es muy amplio para analizar. - Cambio de docentes a medida que avanza el tiempo. - Problemas con el contrato didáctico
Art 3_p15	<p>El mayor problema de aprendizaje se centra en el aprendizaje secundario y puede ser aplicable a otros modelos de estudio matemático. La falta de reflexión en el diseño de actividades de aprendizajes.</p>
Art 4_p12	<p>Muchas veces en clases no se presentan problemas que no tengan solución por lo que los y las estudiantes de alguna manera tratan de responder a todo lo que se les indica, buscando la forma de dar con una solución "lógica"</p>
Art 4_p15	<p>Para los estudiantes es complejo situarse en un escenario donde exista esta ruptura. En el caso de los triángulos a construir, solo era posible en dos de los casos. Pese a ello, los estudiantes insisten en calcular el perímetro y área utilizando aquellos segmentos con los cuales no se podía construir un triángulo.</p>
Art 4_p18	<p>El artículo muestra las respuestas de los estudiantes cuando se presenta alguna actividad distinta, donde deben pensar y analizar antes de responder. Muestra los aspectos a considerar cuando el o la docente no da todas las respuestas a la hora de entregar una actividad.</p>
Art 5_p9	<p>En este artículo se estudia la gestión de la participación de los alumnos en los procesos de aprendizaje relacionados con el contenido matemático, centrándose en cómo la maestra promueve procesos de responsabilización, comunicación y validación.</p>
Art 5_p11	<p>La implementan realizando una clase de polígonos, en la cual se les entrega a los estudiantes una ficha con varias figuras dibujadas, donde la profesora les indica que "hay unas que son polígonos y otras que no". Se les pide que analicen de manera individual cuáles son y por qué. Posteriormente deberán discutir en parejas y tratar de convencer al otro con argumentos sobre sus hallazgos. Luego se hace un plenario donde cada estudiante deberá tratar de convencer a todo el curso sobre qué figuras son un polígono y cuáles no, para así construir el concepto de manera colaborativa entre todo el curso. La idea de esta actividad es que la profesora tan solo gestione la participación de sus estudiantes.</p>

Art 5_p12	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La cesión de responsabilidad del profesor hacia el alumno hace que los alumnos se cuestionen y confronten sus argumentos. - En esta aula el error parece ser aceptado, tanto por la maestra como por los alumnos, mostrándose como algo natural o, al menos, no provocando rechazo. - Se fomenta además el aprendizaje de habilidades comunicativas y argumentativas. - La participación de los alumnos en los procesos de aprendizaje matemático trasciende el contenido concreto, generando actitudes que pueden presentar una disposición favorable y comprometida hacia el aprendizaje matemático. <p>Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algunos estudiantes pueden presentar una actitud pasiva en la que siempre se esperará que sea otro quien produzca ese conocimiento para luego adquirirlo. - En la primera clase, aquellos alumnos que se sienten inseguros a la hora de intervenir dejan de participar pues temen que su respuesta sea errónea. - Las experiencias de no participación muchas veces son inevitables en cualquier clase.
Art 5_p15	<p>Hallazgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La maestra promueve una comunicación reflexiva. - El alumno logra cuestionar sus respuestas y sus ideas en relación con las que se movilizan en el aula, cediéndole parte de la responsabilidad de su aprendizaje. - En algunos momentos se potencia que los alumnos argumenten directamente entre ellos, sin embargo, en la mayoría de los casos la maestra desempeña un papel fundamental como mediadora en la construcción de significados. - Parece que el alumno cobra mayor protagonismo en la validación durante el proceso, pero el punto final lo pone la maestra. - La discusión con ella acerca de la asignación de categorías del instrumento de análisis ha sido un elemento relevante en el cuestionamiento de su práctica.
Art 5_p18	<p>Es interesante que a los estudiantes se les invite a construir en conjunto conceptos matemáticos. Creo que este tipo de actividades logran en los estudiantes desarrollar habilidades de comunicación y argumentación, o sea, donde ellos mismos son protagonistas de la construcción y validación del conocimiento matemático y que por ende, el aprendizaje logra ser significativo.</p>
Art 6_p9	<ul style="list-style-type: none"> - Plantear el Arte como herramienta facilitadora del proceso enseñanza y aprendizaje de la Geometría. - Proponer al Arte como un eje transversal que permita dar solución a diversas dificultades que surgen en el aprendizaje de la Geometría, promoviendo la adquisición de competencias, habilidades y destrezas de forma lúdica, participativa y activa.

Art 6_p12	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Involucra activamente al alumnado en el proceso de aprendizaje- - Promueve el razonamiento, la creatividad y/o pensamiento. <p>Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de implicación del profesorado en el diseño de estrategias de actuación que mejoran la eficacia de sus clases - Poco vínculo con las TIC 's.
Art 6_p15	<p>Los resultados muestran la utilidad y viabilidad del arte como recurso que mejora la motivación de los alumnos, educa en valores como la cooperación y es capaz de conectar la Geometría con otras áreas del conocimiento a través de actividades que satisfacen los intereses y curiosidades del alumnado.</p> <p>El texto afirma que se cree que la unión de la Geometría con el Arte puede mejorar aspectos esenciales que limitan el aprendizaje de contenidos matemáticos como es la percepción visual, la lógica y el razonamiento. Todo esto mediante programaciones didácticas correctamente diseñadas.</p> <p>Según Gessner (2010) la Geometría y el Arte permiten desarrollar un razonamiento deductivo vital para afrontar nuevas etapas educativas. Crea una motivación endógena en el estudiantado, además de ayudar en el desarrollo madurativo mediante la actividad dinámica y enriquecedora que tiene al estimular distintos sentidos.</p> <p>Además de identificarse un cambio en la actitud de los alumnos que mostraban una situación de apatía hacia la Geometría.</p>
Art 6_p17	<p>Promueve un aprendizaje interdisciplinar donde se trabajan de manera conjunta la historia, la pintura, la escultura, la arquitectura, el conocimiento de la naturaleza y la relación de todas ellas con la geometría lo que afecta de manera positiva en el alumnado.</p>
Art 6_p18	<p>Las limitaciones y dificultades inherentes al aprendizaje de la Geometría como la falta de razonamiento, la orientación espacial, la carencia en las visualización de elementos geométricos, además de la falta de motivación del estudiantado junto con la creencia generalizada sobre la inutilidad de la materia en la vida cotidiana, entre otros, marca el punto de partida para demostrar la necesidad de conectarla con otras asignaturas con el fin de co-crear dinámicas relacionadas con situaciones cotidianas que al alumnado les haga sentido.</p> <p>*En la página 19 del texto hay un listado de todos los beneficios del Arte como recurso a la hora de enseñar Geometría</p>
Art 7_p9	<ul style="list-style-type: none"> - Cambiar el paradigma de que las matemáticas no tienen relación con la realidad ni aplicabilidad en la vida cotidiana. - Demostrar la importancia del enfoque transdisciplinar en el proceso de enseñanza - aprendizaje - Mostrar el diseño de una intervención didáctica para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos

Art 7_p10	<p>En el texto se describe lo que son las "situaciones didácticas" (basado en la Teoría de las situaciones didácticas de Brousseau). El primer protagonista es el docente ya que es el que diseña el escenario, los espacios, los materiales, entre otros. Estas situaciones ponen al alumno en contacto con una actividad o problema, cuya solución es precisamente el conocimiento que se quiere enseñar. Su objetivo básico es establecer interacciones entre el sujeto y el medio, pero no es imprescindible la manipulación física del objeto (Antón, González Ferrera, González García, Llorente, & Ruiz Jiménez, 1999).</p> <p>Las variables didácticas son condiciones que pueden variar a voluntad del docente, y constituyen una variable didáctica cuando, según los valores que toman, modifican estrategias de resolución, y en consecuencia, el conocimiento necesario para resolver la situación.</p>
Art 7_p15	<p>Una forma de acercar la asignatura de Matemática a los niños es mediante algún tipo de intervención didáctica que incluya otras disciplinas logrando así un aprendizaje significativo.</p> <p>"El enfoque globalizador de las matemáticas trata de acercar la materia desde una perspectiva integral, desde diferentes áreas del conocimiento, tratando de mostrar a los alumnos que también se conjugan las matemáticas cuando aprendemos a priori contenidos alejados de ellas"</p> <p>"El principio de globalización de la enseñanza adquiere más sentido cuando se trabaja desde una visión transdisciplinar".</p> <p>"El enfoque globalizador entiende al estudiante como un ser global, con multitud de facetas y parece no tener sentido la separación de disciplinas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos"</p>
Art 7_p17	<p>Mediante el trabajo interdisciplinar entre la asignatura de Matemática y diferentes disciplinas artísticas. Por ejemplo, la música, la pintura, la escultura, la danza y la literatura.</p>
Art 7_p18	<p>La efectividad de los talleres donde las ramas artísticas son las protagonistas queda demostrada en el acercamiento de los niños con los contenidos matemáticos donde con anterioridad no mostraban interés.</p>
Art 8_p9	<p>Determinar las características que debe tener una propuesta metodológica que fortalezca la enseñanza-aprendizaje de la geometría, la cual se encuentra enmarcada en métodos tradicionales (monotonía de los docentes, pasividad de los estudiantes, utilización de materiales convencionales, etc.) y que provoca un aprendizaje mecánico que desmotiva, causa apatía y limita el desarrollo de competencias en el alumnado.</p>
Art 8_p10	<p>En el texto se plantea una propuesta metodológica basada en las situaciones problema y para llegar a esto, se habla de la teoría sobre situaciones didácticas (Brousseau, 1986) la cual consiste en la enseñanza de las matemáticas a través de una situación que permite desarrollar procesos de interacción y la apropiación de conocimientos con su organización interna para resolver problemas variados.</p> <p>"Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o explícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor)</p>

	con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución.”
Art 8_p12	<p>Potencialidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de la tolerancia ante la coevaluación - Mayor interacción entre estudiantes - Participación activa en el proceso de aprendizaje - Mayor responsabilidad - Mayor apropiación de conocimientos <p>Limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencia en los tiempos de entrega por parte de los estudiantes (se recomienda tener una actividad extra)
Art 8_p17	El trabajo interdisciplinar y colaborativo mejoró la tolerancia de los estudiantes, implicó que tuvieran mayor responsabilidad al desempeñar un papel dentro de un grupo, se incrementó la interacción, además de comprobarse mediante resultados, una mayor apropiación de conceptos geométricos
Art 8_p18	"El proceso de enseñanza-aprendizaje debe estar encaminado a lograr un aprendizaje significativo en el estudiante y para alcanzarlo se debe partir de los conocimientos previos que estos poseen y a partir de allí diseñar actividades y plantear estrategias que faciliten la asimilación de los nuevos conceptos."

Anexo 3. Relación de las preguntas directrices de la fase 1 con preguntas de las fichas para la obtención de resultados

Preguntas directrices	Relaciones	Resultado
P1_10	Art 1, Art 3, Art 7, Art 8	<p>Los criterios didáctico-pedagógicos que orientan el diseño de una SEA, se encuentran mencionados en los artículos 1, 3, 7 y 8 de acuerdo a Guy Brousseau:</p> <p>Criterio 1: Diseñar una situación didáctica que fomente la intencionalidad por parte del docente y el medio propicio para su realización.</p> <p>Criterio 2: La situación didáctica debe fomentar el descubrimiento de un conocimiento nuevo, a partir de conocimientos previos.</p> <p>Criterio 3: El docente sólo tiene un rol facilitador del aprendizaje (no intercede en el aprendizaje sólo es mediador)</p> <p>Criterio 4: El rol del estudiante es activo, puesto que reflexiona, argumenta y conjetura sobre las distintas situaciones que se plantean para fortalecer el conocimiento existente y el generado a partir de la situación.</p>
P2_15	Art 1, Art 3, Art 4, Art 5, Art 6, Art 7	<p>La forma en la cual influye el uso de una secuencia de aprendizaje en la comprensión de un objeto matemático se encuentra inmerso y descrito en los Art 1, Art 3, Art 4, Art 5, Art 6 y Art 7. Donde se conjetura una forma en la cual a partir de los hallazgos de distintas SEA puede señalarse lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El docente elabora estrategias considerando distintos factores y variables que tengan relación con el contexto de los estudiantes, para modelar las actividades de enseñanza-aprendizaje. 2. El docente fomenta la reflexión y argumentación de los estudiantes sobre algún tópico u objeto matemático. 3. El docente promueve la responsabilidad del aprendizaje a los estudiantes, logrando que estos comprendan la relevancia de hacerse cargo de su propio de aprendizaje (son protagonistas) 4. La interdisciplinariedad que nace desde el arte genera resultados que muestran la utilidad y viabilidad del arte como recurso que mejora la motivación de los alumnos, educa en valores como la cooperación y es capaz de conectar la Geometría con otras áreas del conocimiento a través de actividades que satisfacen los intereses y curiosidades del alumnado. 5. Conjuntamente, la Geometría y el Arte permiten desarrollar un razonamiento deductivo vital para afrontar nuevas etapas educativas. Crea una motivación endógena en el estudiantado, además de ayudar en el desarrollo madurativo mediante la actividad dinámica y enriquecedora que tiene al estimular distintos sentidos. <p>Además de identificarse un cambio en la actitud de los alumnos que mostraban una situación de apatía hacia la Geometría.</p>

P3_15	Art 2, Art 6, Art 7	<p>Los resultados muestran la utilidad y viabilidad del arte como recurso que mejora la motivación de los alumnos, educa en valores como la cooperación y es capaz de conectar la Geometría con otras áreas del conocimiento a través de actividades que satisfacen los intereses y curiosidades del alumnado.</p> <p>"Una forma de acercar la asignatura de Matemática a los niños es mediante algún tipo de intervención didáctica que incluya otras disciplinas logrando así un aprendizaje significativo.</p> <p>"El enfoque globalizador de las matemáticas trata de acercar la materia desde una perspectiva integral, desde diferentes áreas del conocimiento, tratando de mostrar a los alumnos que también se conjugan las matemáticas cuando aprendemos a priori contenidos alejados de ellas"</p> <p>"El principio de globalización de la enseñanza adquiere más sentido cuando se trabaja desde una visión transdisciplinar".</p> <p>"El enfoque globalizador entiende al estudiante como un ser global, con multitud de facetas y parece no tener sentido la separación de disciplinas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos"</p>
-------	------------------------	--