

**DESARROLLO DE PENSAMIENTO CRÍTICO EN MATEMÁTICAS EN
ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE UN INSTITUTO PROFESIONAL**

POR: PABLO ANTONIO ÁLVAREZ DÍAZ

Seminario de Intervención presentado a la Facultad de Educación de la
Universidad del Desarrollo para optar al grado académico de Magíster en
Innovación Curricular y Evaluación Educativa.

PROFESOR GUÍA:

Sr. ENRIQUE SOLOGUREN INSÚA

Marzo 2023

SANTIAGO

© Se autoriza la reproducción de esta obra en modalidad de acceso abierto para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer al Instituto por permitirme realizar la intervención ahí, donde hubo un gran apoyo por parte de la dirección académica y del director del área de matemáticas.

También agradecer a mi familia y mi pareja que sin ellos este proceso hubiera sido imposible de finalizar.

TABLA DE CONTENIDOS

Lista de abreviaturas	1
Resumen	2
CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL	3
1.1 Descripción del contexto	3
1.2 Planteamiento del problema	4
1.3 Justificación del problema	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 Competencias transversales	7
2.2 Pensamiento crítico	8
2.3 Pensamiento crítico y matemáticas	9
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	11
3.1 Diagnóstico del problema	11
3.2 Objetivos del diagnóstico	12
3.3 Metodología	13
3.4 Instrumentos	13
3.5 Resultados del diagnóstico	15
3.5.1 Conocimientos previos de los estudiantes	15
3.5.2 Pensamiento crítico y su relación con el aprendizaje	16
3.5.3 Relación entre pensamiento crítico y procesos de evaluación	17
CAPÍTULO IV: DISEÑO, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN + INNOVACIÓN	19
4.1 Descripción del plan de intervención	19
4.1.1 Objetivos de la intervención	19
4.1.2 Población participante	20
4.1.3 Descripción de la intervención	20
4.2 Análisis de factibilidad de la intervención	25

4.3	Aplicación de la intervención + innovación	26
4.4	Evaluación del plan de intervención + innovación	27
4.5	Conclusiones	33
	Bibliografía	36
	Anexos	38

LISTA DE ABREVIATURAS

IP: Instituto Profesional

DPC: Nombre que se le asignó a la asignatura donde se realizará la intervención.

RESUMEN

Sin duda que las competencias transversales y habilidades del siglo XXI son un elemento que ha ido cobrando importancia en nuestra vida profesional y también dentro de las aulas de clases, dado que éstas permiten obtener mejoras en las capacidades de análisis, interpretación, resolver problemas, entre otras.

Desde este punto de vista, el objetivo de la intervención es la implementación de un proyecto que potencie el pensamiento crítico en estudiantes de primer año de un Instituto Profesional de Santiago. Para esto se utilizará una metodología de investigación acción, con un diagnóstico enfocado en la recolección de datos mediante entrevistas semiestructuradas para conocer la realidad de los docentes y también de los estudiantes del IP, en cuanto a los procesos de evaluación de la asignatura de matemáticas y la importancia que tiene el pensamiento crítico en ella.

Por lo tanto, la intervención se llevará a cabo en la asignatura DPC, que es una asignatura complementaria a Matemáticas I y se verá el impacto que tiene el proyecto en los estudiantes mediante una encuesta que se realizará después de la actividad y también se realizará una retroalimentación de una rúbrica por parte de los otros docentes de la asignatura. De esta forma será posible ir potenciando el desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes, lo cual les permitirá mejorar algunas habilidades necesarias para nuestra vida cotidiana.

CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL

1.1 Descripción del contexto

El lugar donde se realizó el proyecto de intervención es un Instituto Profesional ubicado en Santiago, que cuenta con alrededor de 40 años formando profesionales en la carrera de Contador Auditor.

Dicho Instituto cuenta actualmente con alrededor de 1800 estudiantes en la carrera, se tienen 115 docentes entre todas las asignaturas de la malla curricular y en total, la escuela cuenta con aproximadamente 3700 titulados.

Hitos importantes de la institución seleccionada son la adquisición de su completa autonomía a partir del año 1989 y su transformación en una corporación sin fines de lucro a partir de octubre de 2018. Además, la institución se encuentra con acreditación institucional, vigente hasta agosto del 2023 otorgado por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA), por tanto, está en constante evaluación para mejorar tanto la experiencia docente como la de sus estudiantes, de tal forma de cumplir con la misión del establecimiento, que es generar oportunidades de crecimiento para las personas, desarrollando sus capacidades y competencias.

Otro aspecto importante son los convenios vigentes que la institución mantiene con el Comité de Integración Latino Europa - América (CILEA), con la Asociación Interamericana de Contabilidad (AIC) y con el Instituto Internacional de Costos (IIC), además, la institución mantiene convenios de prosecución de estudios y cooperación con la Salisbury University, la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, la Universidad Adolfo Ibáñez y la Facultad de Administración y Economía de la Universidad de Santiago de Chile. La institución, en su calidad de institución acreditada, es también miembro asociado a la Asociación Gremial de Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica Acreditados (Vertebral).

Al ser un Instituto Profesional, gran parte de los estudiantes que ingresan son provenientes de colegios técnicos profesionales, que en general, buscan profundizar los conocimientos que ya traen de base y continuar con la especialidad que ya estaban viendo en sus respectivos colegios.

1.2 Planteamiento del problema

Como se mencionó previamente, una gran cantidad de estudiantes que ingresan a esta institución, provienen de contextos vulnerables por lo que deben trabajar para poder solventar sus gastos educacionales o simplemente para ayudar a sus familias. Esto agravado por el hecho de que no todos pueden acceder a algún tipo de beca que les permita estudiar de manera gratuita. Esta situación ha provocado que gran cantidad de estudiantes tengan muy bajas asistencias a las clases, debido a que deben asistir a sus respectivos trabajos.

Además, muchos estudiantes llegan con una base matemática muy débil, lo cual genera un gran problema en los primeros años de la carrera, debido a la cantidad de asignaturas relacionadas con matemáticas que tienen durante los primeros semestres.

Por otra parte, en la institución no se visualiza un mayor trabajo respecto de competencias transversales de manera intencionada y sistemática por parte de los docentes, lo cual dificulta el desarrollo cognitivo de los estudiantes, dado que “hoy no se entiende una formación sin estas competencias, ya que son las que proporcionan al estudiante una disposición a cooperar, comunicar, tomar decisiones y crear e innovar entre otras destrezas clave (...)” (Martínez y González, 2019, p. 3).

Dentro de las competencias transversales, se encuentra el pensamiento crítico, el cual como tal no está contemplado en las asignaturas de matemáticas, por tanto, usualmente no se evalúa y no se trabaja de manera sistemática en

ellas, luego se debe considerar que “En las instituciones educativas, de educación básica o nivel superior, se debe cumplir con la tarea de desarrollar un pensamiento reflexivo y de alta calidad” (Campos - Fabian, 2020, p. 83). Esto es de suma importancia en la asignatura de matemáticas de esta institución, dado que es una asignatura donde se le da mucha relevancia a los ejercicios aplicados, es decir, se trata de enseñar mediante la resolución de problemas cotidianos, donde es necesario que el estudiante evalúe y discrimine la información entregada, de modo que puedan tomar la mejor decisión posible para resolver el problema.

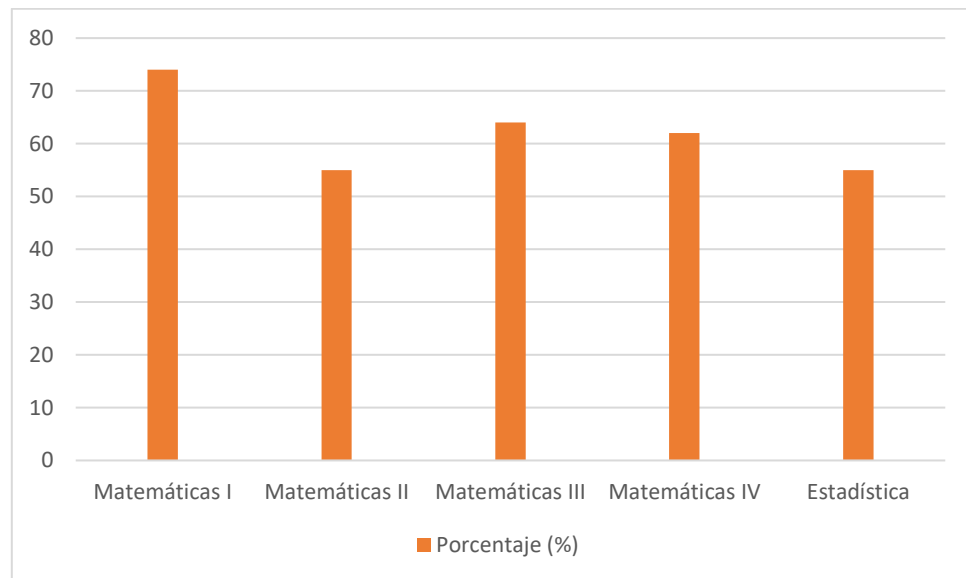
De lo último se desprende la pregunta de investigación de esta intervención que es, **¿cómo afecta el desarrollo del pensamiento crítico al aprendizaje de matemáticas de los estudiantes del Instituto Profesional en la carrera de Contador Auditor?**

1.3 Justificación del problema

Dentro de este contexto, fue posible visualizar los problemas generados en la asignatura de matemáticas del primer semestre de la carrera, donde se tiene una gran cantidad de estudiantes que aprueban con promedio 4 o levemente superior a eso, lo que se traduce en problemas conceptuales básicos en las asignaturas que vienen en semestres posteriores, donde se observan problemas en la capacidad de análisis e interpretación de los estudiantes. Esto tiene como consecuencia niveles de reprobación considerables en estas asignaturas, lo que genera que muchos estudiantes se retrasen en su carrera, lo cual quedó en evidencia al revisar los datos de aprobación de las asignaturas del primer semestre de 2022, donde se pudo observar que el rendimiento en el primer curso de matemáticas es relativamente alto con un 74% y en los ramos posteriores se presenta una caída considerable en los niveles de aprobación,

llegando al nivel más bajo con un 55% en Matemáticas II, seguido de Estadística con un 56%, Matemáticas IV con 62% y finalmente Matemáticas III con un 64%.

Gráfico 1: Porcentajes de aprobación



He aquí la importancia de buscar nuevas alternativas para mejorar el aprendizaje de los alumnos de la institución y en este caso en específico, desarrollando las técnicas de pensamiento crítico para intentar obtener una mejora en la resolución de problemas cotidianos de matemáticas, que es donde se enfocan las asignaturas.

Con esta intervención también se espera un beneficio para los docentes de la institución, ya que servirá para incentivar el desarrollo de otros tipos de competencias en las asignaturas, de modo que los estudiantes puedan acceder a una educación mucho más integral, que no se enfoque solamente en competencias específicas.

Cabe destacar que la intervención planea ser ejecutada en una asignatura denominada con las siglas “DPC”, la cual es un complemento de la asignatura de

matemáticas I, donde ambas aportan un cierto porcentaje a la nota final de la asignatura

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

A lo largo del tiempo y en especial en la actualidad, la educación ha ido experimentando cambios, impulsados principalmente por los avances tecnológicos, los cambios en la sociedad y diversos factores que tienen relación con este tema.

Al momento de finalizar los estudios secundarios o de estudiar una carrera en educación superior, siempre se generan en los estudiantes algunas expectativas respecto de su formación técnico-profesional y la adquisición de competencias que les permitan enfrentar los desafíos de un mundo globalizado, tanto a nivel laboral como personal, es en este contexto donde comienzan a tomar importancia las denominadas competencias transversales y habilidades del siglo XXI, que en general le facilitarán la resolución de problemas complejos y que según González (2021) “Son las llamadas «4C», las habilidades cognitivas que facilitan la resolución de problemas complejos: creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación...”.

Es por esto que se revisará la importancia del desarrollo de competencias transversales en los estudiantes, así como también se analizará en específico el pensamiento crítico y sus implicancias en el desarrollo del aprendizaje. Finalmente se revisará el nexo existente entre las matemáticas y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, de modo que quede en evidencia la importancia del trabajo de esta competencia en específico.

2.1 Competencias transversales

Sin duda, uno de los elementos más relevantes en la educación actual es el desarrollo de competencias y habilidades del siglo XXI, lo cual representa un

gran desafío para la educación tradicional que predomina en nuestro país. A este respecto, Martínez y González (2019, p. 3) afirmaron:

En esta complejidad social, no es suficiente que los ciudadanos tengan una formación especializada en diferentes ocupaciones, sino que es necesario que la dimensión más personal y social esté presente para evitar abordar los problemas de forma fragmentada y desde una única perspectiva técnica o cognitiva.

De esta forma, es imposible no pensar en la educación actual como una educación integral, que no solo se preocupe del desarrollo de competencias específicas, sino que también de competencias transversales, como el trabajar en equipo, habilidades comunicativas, liderazgo, entre otras.

En el caso particular de los Institutos Profesionales, se cuenta con un Marco de Cualificaciones Técnico – Profesional, el cual está pensado para enfrentar los desafíos de la educación actual, “(...) ya que es una herramienta para el desarrollo, clasificación y reconocimiento de habilidades, conocimientos y competencias” (MINEDUC, 2017, p. 8). Dentro de este Marco de Cualificaciones se cuenta con una matriz donde se identifican distintas habilidades, ordenadas en cinco niveles de complejidad creciente.

2.2 Pensamiento crítico

Dentro de las ya mencionadas competencias del siglo XXI, se tiene el pensamiento crítico, que Campos-Fabian (2020, p. 84) lo define como: “(...) la capacidad de examinar, analizar y evaluar el proceso de pensamiento de forma activa con el fin de mejorarlo”. Lo recién mencionado se puede relacionar con la enseñanza de matemáticas, dado que se busca realizar aplicaciones de ella no solo en el campo profesional sino también en la vida cotidiana, y en cualquiera

de estos contextos siempre será necesario analizar e interpretar los resultados obtenidos.

De todas formas, es difícil estipular una definición exacta para esta competencia, ya que cada autor la suele interpretar en base a su aplicación, en este caso, en el ámbito más pedagógico “educar en pensamiento crítico es educar para la vida al tener como fin una acción transformadora en la etapa educativa, profesional y en la vida personal” (Bezanilla – Albisua, Poblete – Ruiz, Fernández – Nogueira, Arranz – Turnes, Campo – Carrasco, 2018, p. 95).

Para Deroncele – Acosta, Nagamine – Miyashiro y Medina – Coronado (2020), “el desarrollo del pensamiento crítico es una aspiración de muchos sistemas educativos y de la sociedad contemporánea”, esto lo atribuyen a que el desarrollo de esta competencia genera personas con mayores capacidades para la toma de decisiones y la solución de problemas de manera creativa, innovadora, reflexiva y ética.

Luego, como se puede apreciar, las definiciones para esta competencia son diversas, no obstante, existe consenso en la consideración de algunos componentes comunes, a este respecto, el pensamiento crítico debe tener, según se afirma en Prieto (2018) “un componente evaluativo, que contenga habilidades del pensamiento como evaluar, analizar, sintetizar, etc.”. De esta forma, las diversas definiciones de pensamiento crítico tienden a apuntar en esa dirección.

2.3 Pensamiento crítico y matemáticas

Sin duda las matemáticas constituyen uno de los campos del conocimiento más prolíficos para el desarrollo del pensamiento crítico. A este respecto, Langer-Osuna y Leatham (2020) afirman: "las matemáticas son un campo en el que el pensamiento crítico es esencial para el éxito". En este sentido, el pensamiento

crítico en las matemáticas es una habilidad fundamental que suele implicar el desarrollar habilidades para analizar y evaluar problemas, identificar patrones y relaciones en datos, utilizar la lógica para encontrar soluciones a problemas, entre muchas otras.

Luego, el desarrollo de esta competencia se relaciona con varios aspectos como la toma de decisiones y solución de problemas. En cuanto a su relación con las matemáticas, Campos – Fabian (2020) afirmaron: “para que los estudiantes logren entender los objetos matemáticos de forma significativa se debe relacionar con problemas en los cuales se evidencien su necesidad”, dando a entender que el aprendizaje de las matemáticas se utiliza para entender la realidad y cosas cotidianas. De acá se desprende la idea de que se deben generar habilidades como analizar e interpretar los problemas y resultados obtenidos en un ejercicio de matemática aplicada.

Además, “es necesario señalar que dentro del proceso de enseñanza de las matemáticas es importante que el docente permanezca en una observación y evaluación constante de su praxis” (Valbuena – Duarte, De La Hoz, Berrio, 2020), esto sugiere que también es muy relevante el rol que cumple el docente dentro del aula para el desarrollo de esta competencia y no sólo como algo que se deba establecer en el currículum.

Según la investigación de Bezanilla – Albisua et al. (2018), “(...) el pensamiento crítico es considerado esencial entre los docentes universitarios, tanto españoles como latinoamericanos. Sin embargo, no se trabaja en igual medida en las asignaturas y los docentes manifiestan ciertas dificultades para trabajarlo en el aula”, nuevamente se alude al importante hecho de que los docentes debieran estar capacitados para ejercer esta tarea.

Con todo lo mencionado, sin duda que fomentar el pensamiento crítico en las matemáticas requiere un enfoque intencional y estructurado. Según la Asociación Nacional de Educación Matemática (NCTM) (2018, p. 19):

Los maestros pueden fomentar el pensamiento crítico al proporcionar oportunidades para la exploración y el descubrimiento de conceptos matemáticos, hacer preguntas que desafíen a los estudiantes a pensar profundamente sobre los problemas, y presentar problemas en situaciones auténticas que los estudiantes puedan relacionar con sus vidas.

Es decir, el fomentar el pensamiento crítico requiere que los docentes proporcionen oportunidades para la discusión, el debate y que los estudiantes apliquen habilidades de pensamiento crítico a problemas del mundo real.

Finalmente, en Ocampos (2021, p. 17), se establece que el pensamiento crítico “es un proceso que debe considerarse paulatino y profundo, que no basta con desarrollar un mes o un año completo, es más bien un proceso que requiere de otros, como sub habilidades que pueden estar inmersas en él (...)”. Es decir, por una parte, se establece que el pensamiento crítico es un proceso complejo y continuo que se debe trabajar de manera sistemática y constante para desarrollarlo plenamente, y por otro parte, se señala que este proceso incluye otras sub habilidades que están relacionadas con él, lo que implica, sin duda, que se debe prestar atención a estas habilidades complementarias para poder desarrollar un pensamiento crítico efectivo y completo.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diagnóstico del problema

De acuerdo con el problema observado en el Instituto, el diagnóstico realizado toma como principales involucrados a la coordinadora de la asignatura, docentes y estudiantes.

En el caso de la coordinación, se tiene un rol activo, donde se visualiza escasa implementación del desarrollo de pensamiento crítico a nivel curricular (programa del curso) y entrega de lineamientos que permitan mejorar la planificación.

Por otra parte, para los docentes también se tiene un rol activo, donde se observa que no hay mayor motivación por desarrollar esta competencia (se intuye que por desconocimiento de ella) y por ende es prácticamente nulo el trabajo que se realiza dentro del aula en este apartado.

Finalmente, los estudiantes cumplen con un rol pasivo donde se evidencia que no hay desarrollo de habilidades necesarias para lograr una mejora en la competencia del pensamiento crítico.

3.2 Objetivos del diagnóstico

Con la problemática expuesta y la justificación del problema, se tienen los siguientes objetivos para el diagnóstico:

Objetivo general:

Diagnosticar el impacto del desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de primer año del IP para mejorar los niveles de aprendizaje de matemáticas.

Objetivos específicos:

- Analizar los conocimientos previos de los profesores de la asignatura respecto de competencias transversales, pensamiento crítico y su relación con el aprendizaje.

- Identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes respecto de las competencias transversales y pensamiento crítico.
- Analizar los procesos evaluativos actuales de la asignatura, en relación con las competencias transversales y pensamiento crítico.

3.3 Metodología

En base a todo lo expuesto, es que la presente investigación se enmarca en el paradigma interpretativo, dado que presenta una alternativa distinta al positivismo, que tiene una fuerte base cuantitativa.

Por ende, la metodología a utilizar será cualitativa, ya que según Martínez Godínez (2013) “su objeto es el desarrollo de conceptos que ayuden a comprender los fenómenos sociales en medios naturales dando la importancia necesaria a las intenciones, experiencias y opiniones de todos los participantes” (Martínez Godínez, 2013, p. 5). De esta forma, se busca comprender la perspectiva de todos los involucrados en esta intervención.

3.4 Instrumentos

De acuerdo con las características de la problemática, se realizarán entrevistas individuales semiestructuradas, “pues permite acceder al conocimiento de la vida social a través de relatos verbales” (Aravena, Kimelman, Micheli, Torrealba, Zúñiga, 2006, p. 63). Estas se aplicarán a todos los actores involucrados en esta intervención, es decir, a dirección, coordinación, docentes y estudiantes, de modo que se tenga el punto de vista detallado de cada uno de ellos.

Para la recopilación de información, al formato de entrevista semiestructurada, se le agregan algunas preguntas fijas, pero con cierto espacio

para que el encuestado pueda dejar alguna opinión u algo que no se menciona en las preguntas, dado que el interés por desarrollar entrevistas semiestructuradas “nace de la expectativa de que será más probable que las personas entrevistadas manifiestan sus puntos de vista en una situación de diseño más abierto que en un cuestionario” (Aravena, Kimelman, Micheli, Torrealba, Zúñiga, 2006).

Hay que destacar, que los docentes participantes de las entrevistas realizan clases todos los semestres en la asignatura donde se identificó el problema, además que una de las docentes es coordinadora del ramo, por lo tanto, es la encargada de diseñar las evaluaciones. También se contempló una entrevista al director del departamento de matemática del instituto, que, a su vez, hace clases en la misma asignatura.

En cada entrevista se realizará una grabación, con posterior transcripción de los elementos más relevantes para su posterior codificación. Como se mencionó anteriormente, las entrevistas se realizarán a docentes de la asignatura y también se buscará realizar una entrevista a 6 estudiantes. Es importante mencionar que, en el caso de los estudiantes, luego de la primera pregunta, se les hará una breve inducción sobre el tema y se les dará una pequeña definición de lo que son las competencias transversales y el pensamiento crítico.

Se debe mencionar que los instrumentos utilizados fueron sometidos a revisión por pares, el director de matemáticas y también por la coordinadora docente. Con las observaciones que ellos realizaron se construyó el instrumento que se aplicó para recopilar información (ver anexo N°2 y 3), donde principalmente se ajustaron las preguntas debido a que en un principio eran más simples, casi de respuesta sí o no, por lo que se buscó generar preguntas un poco más complejas que entregaran una información más detallada de la situación.

3.5 Resultados del diagnóstico

Luego de la recolección de la información, fue posible obtener varias conclusiones respecto a la percepción del pensamiento crítico que tienen los principales actores involucrados en la entidad educativa. De esta forma, se podrá determinar si el problema inicial también es detectado por los demás y se podrá reafirmar que es un elemento relevante en la formación de los estudiantes.

3.5.1 Conocimientos previos de los estudiantes

Con las entrevistas aplicadas a los estudiantes se pudo observar el nivel de conocimiento previo sobre competencias transversales y en particular, sobre pensamiento crítico. Acá fue posible ver que no existía mayor conocimiento teórico sobre esta competencia como se puede ver en la primera pregunta (ver anexo N°3), donde 5 de 6 estudiantes mencionan que no tienen ningún conocimiento sobre competencias transversales.

Luego de la pequeña introducción que se les realizó posterior a la primera pregunta, el entrevistado n°2 comenta que ha realizado actividades donde se trabajan este tipo de competencias como “disertaciones y trabajos en grupo”. El entrevistado n°4 menciona que ha realizado actividades relacionadas con “habilidades comunicacionales y de interacción con otras personas”.

En cuanto a los demás entrevistados, no logran identificar alguna actividad realizada en la asignatura donde se trabajen este tipo de competencias, por ende, tampoco hay un mayor conocimiento respecto del pensamiento crítico aplicado durante las clases.

Respecto a la tercera pregunta, el entrevistado n°4 comenta que se trabajaron este tipo de competencias mediante algunas actividades grupales en una asignatura de introducción a la carrera, “pero era más llamado como

desarrollo de habilidades blandas”, mientras que los demás entrevistados no cuentan tenían mayor conocimiento o no recordaban alguna instancia así.

3.5.2 Pensamiento crítico y su relación con el aprendizaje

Con las entrevistas aplicadas, es posible afirmar que existen conocimientos sobre pensamiento crítico por parte de los docentes de matemáticas del IP. Esto se puede observar en la primera pregunta de la entrevista (ver anexo N°2) donde un docente menciona que “en la actualidad las competencias transversales cobran muchísimo valor dada la importancia que se le asigna desde el mundo laboral...”, mientras que respecto a la relación entre pensamiento crítico y su relación con el aprendizaje, un docente menciona “el pensamiento crítico es importante para los procesos de resolución de problemas y toma de decisiones...”. Otro docente hace alusión a que el pensamiento crítico “comprende habilidades analíticas e interpretativas que suelen ser elementos relevantes en la asignatura de matemáticas”.

En cuanto a las entrevistas aplicadas a los estudiantes, se puede observar en la cuarta pregunta que el entrevistado n°1 comenta que existe una relación entre pensamiento crítico y el aprendizaje de la asignatura dado que “tengo que poner todas mis capacidades para procesar la información y enlazarlo con mi aprendizaje para llevarlo a la práctica”, mientras que el entrevistado n°2 menciona que “el pensamiento crítico ayuda a razonar al momento de realizar actividades dentro de la asignatura”.

Finalmente, el entrevistado n°4 comenta que la competencia de pensamiento crítico está relacionada con “evaluar las decisiones que tomas”, dando a entender que esta competencia tiene que ver con la capacidad de interpretar y gestionar la información que se tiene en las distintas actividades realizadas en la asignatura.

3.5.3 Relación entre pensamiento crítico y procesos de evaluación

Respecto a la relación existente entre pensamiento crítico y los procesos de evaluación aplicados en la asignatura de matemáticas, es posible ver a través de la tercera pregunta para los docentes que existe un consenso en que los instrumentos se ajustan a los objetivos de la asignatura, por ejemplo, uno de ellos dice “los instrumentos de evaluación están bastante bien diseñados y pretenden medir aquellos aspectos relativos a conocimiento de la asignatura”. Aunque también se tiene una pequeña coincidencia, apreciable en la cuarta pregunta, donde se menciona que se podría incluir de forma más explícita la medición de las competencias transversales, como se menciona a continuación, “creo que acá se podría mejorar este apartado, ya que no hay mediciones formales de este tipo de competencias dentro de la asignatura”. Dentro de esa misma pregunta, el docente también afirma que “creo que los estudiantes no tienen mayor conocimiento respecto de estas competencias e incluso pienso que no le toman mucha importancia”.

Finalmente, respecto a la última pregunta aplicada a los docentes, se trató de que hicieran una pequeña reflexión sobre la importancia del pensamiento crítico y el desarrollo del aprendizaje en la asignatura de matemáticas, donde un docente menciona que la relación entre pensamiento crítico y el aprendizaje asociado a la asignatura es importante, ya que “es una habilidad esencial para el futuro éxito laboral y para el procesamiento de información en distintos contextos”. Otro docente menciona que “dentro de las asignaturas de matemáticas, se busca que los estudiantes logren una buena capacidad de análisis e interpreten información, por lo que desarrollar el pensamiento crítico sería una gran ayuda para ellos”.

En cuanto a los estudiantes entrevistados, en la pregunta 5 mencionan que “en todas las carreras debería haber un taller dedicado a desarrollar competencias transversales”, comenta el entrevistado n°4. Por otra parte, el

entrevistado n°1 menciona que se debería tratar este tema con una mayor profundidad porque “es una materia fundamental para todas las personas”, aludiendo a la gran importancia que tienen estas competencias, y en particular la de pensamiento crítico.

Finalmente, el entrevistado n°6 comenta que se deberían tener más instancias para trabajar el pensamiento crítico porque “algunas personas como yo, no sabemos de qué trata y para qué nos sirve”. Mostrando el poco conocimiento que se tiene de este tipo de competencias.

Como conclusiones finales del diagnóstico, es posible mencionar que por parte de los docentes existe un conocimiento acerca de este tipo de competencias y sobre el pensamiento crítico, pero coinciden en que no se trabajan de forma directa y, por lo tanto, no es el foco de la asignatura de matemáticas. Esto a pesar de que dicha competencia podría ser una gran herramienta que se les podría entregar a los estudiantes para su desarrollo académico y profesional.

Por parte de los estudiantes, es claro que no existían muchos conocimientos previos sobre este tema, lo que quedó reflejado en la primera pregunta de la entrevista, ya que simplemente no sabían de qué trataba o nunca habían escuchado el término. Luego de la primera pregunta y de la pequeña inducción que se les hizo, pudieron hacer algunos comentarios respecto del pensamiento crítico y lo principal, es que mostraron un gran interés por conocer más sobre el tema y les gustaría que se le diera más énfasis a este tipo de competencias. Esto último para su futuro desempeño laboral y en el corto plazo, para obtener mejores resultados en matemáticas, que en general, suele ser una asignatura complicada para ellos.

CAPÍTULO IV: DISEÑO, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN + INNOVACIÓN

4.1 Descripción del plan de intervención

En base al problema detectado mediante el diagnóstico, se propone una intervención que tiene como foco principal el entregarles a los estudiantes información sobre pensamiento crítico y su relación con la asignatura de matemáticas. A la vez, se busca que los docentes tengan en mayor consideración este tipo de competencias a la hora de las evaluaciones realizadas a los estudiantes.

4.1.1 Objetivos de la intervención

Objetivo general

Implementar un proyecto relacionado con matemáticas que permita potenciar el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes del Instituto Profesional.

Objetivos específicos

- Elaborar una propuesta de taller de problemas matemáticos, para desarrollar habilidades de orden superior que beneficien al pensamiento crítico.
- Diseñar un instrumento de evaluación para medir el desempeño de los estudiantes en el taller de problemas matemáticos.
- Aplicar el taller a los estudiantes en la asignatura DPC.
- Evaluar el impacto de la intervención por los estudiantes y docentes al término de la actividad.

4.1.2 Población participante

De acuerdo con los objetivos establecidos, los participantes de la intervención son los siguientes:

Actores involucrados	Descripción
Estudiantes	41 estudiantes de primer semestre de la carrera de Contador Auditor, de la asignatura DPC del Instituto Profesional
Docentes	4 docentes de la asignatura DPC
Coordinación	Coordinadora de la asignatura DPC
Director	Director del área de matemáticas

4.1.3 Descripción de la intervención

Para realizar la intervención planteada, se establecen un total de 5 actividades que se describen a continuación:

Actividad N°1	Objetivo de la actividad
En esta actividad se elaboran los objetivos, información complementaria, ejercicios con respuesta y los ejercicios propuestos para los estudiantes (ver anexo 13).	Diseñar el taller relacionado al proyecto de innovación.
Descripción Inicio: Se inicia la actividad recolectando los objetivos adecuados desde el programa de la asignatura.	

<p>Desarrollo: Se elabora la introducción con información previa sobre conjuntos numéricos y operatoria básica. Se elaboran ejercicios acordes a los objetivos planteados para incluir como ejemplos desarrollados y también como ejercicios propuestos dentro del taller.</p> <p>Cierre: Concluir haciendo una revisión panorámica del instrumento diseñado para hacer correcciones menores de ser necesario.</p>
<p>Producto de la actividad:</p> <p>Se obtiene una versión final del instrumento a utilizar en el taller.</p>

Actividad N°2	Objetivo de la actividad
<p>En esta actividad se diseña una rúbrica que permita medir el desempeño de los estudiantes en el taller (ver anexo 13).</p>	<p>Elaborar una rúbrica asociada al taller.</p>
<p>Descripción</p> <p>Inicio: Se inicia la actividad recolectando los objetivos de la actividad desde el programa de la asignatura.</p> <p>Desarrollo: Se identifican los criterios de evaluación y se definen los niveles de desempeño a utilizar en la rúbrica. Se asignan los puntajes de acuerdo con la escala de evaluación.</p>	

<p>Cierre: Concluir haciendo una revisión panorámica de la rúbrica diseñada para hacer correcciones menores de ser necesario.</p>
<p>Producto de la actividad: Se obtiene una versión final de la rúbrica asociada al taller.</p>

Actividad N°3	Objetivo de la actividad
<p>En esta actividad se aplica el taller en la asignatura DPC a los estudiantes del IP.</p>	<p>Implementar el taller a los estudiantes.</p>
<p>Descripción</p> <p>Inicio: Se inicia informando el propósito de la actividad a los estudiantes, se continúa con una presentación por parte del docente, de 10 minutos aproximadamente, respecto de la importancia del pensamiento crítico para el desarrollo de habilidades matemáticas.</p> <p>Desarrollo: Se presentan ejercicios a modo de ejemplo explicitando los pasos del desarrollo y verificando las respuestas obtenidas. Se les pide a los estudiantes que desarrollen la actividad de forma individual y en 40 minutos aproximadamente para luego indicarles que discutan los resultados obtenidos en forma grupal durante 15 minutos aproximadamente, esto a modo de retroalimentación entre pares.</p> <p>Cierre: Se concluye haciendo un resumen de la actividad realizada.</p>	

Producto de la actividad:
Talleres realizados por los estudiantes.

Actividad N°4	Objetivo de la actividad
En esta actividad se evalúa el taller aplicado a los estudiantes de la asignatura DPC mediante una encuesta (ver anexo 14).	Evaluar el instrumento utilizado en el taller.
<p>Descripción</p> <p>Inicio: Se inicia realizando una breve explicación sobre la finalidad de la actividad y luego se les entrega una encuesta en una hoja.</p> <p>Desarrollo: Se les solicita a los estudiantes que respondan la encuesta que dura aproximadamente 5 minutos.</p> <p>Cierre: Se les informa a los estudiantes sobre cómo serán utilizados los datos obtenidos en la encuesta para mejorar el instrumento del taller.</p>	
<p>Producto de la actividad: Obtener una retroalimentación de los estudiantes respecto del taller.</p>	

Actividad N°5	Objetivo de la actividad
En esta actividad se evalúa la rúbrica asociada al taller aplicado en la	Evaluar la rúbrica utilizada en el taller.

asignatura DPC.	
<p>Descripción</p> <p>Inicio: Se inicia realizando una breve explicación sobre la finalidad de la actividad.</p> <p>Desarrollo: Se les muestra a los docentes los resultados obtenidos durante el taller realizado por los estudiantes en la asignatura DPC, pidiéndoles que retroalimenten cualquier aspecto que consideren pertinente, aunque enfocándose principalmente en la rúbrica utilizada.</p> <p>Cierre: Se finaliza la actividad tomando nota de todas las sugerencias realizadas para una mejora del taller.</p>	
<p>Producto de la actividad:</p> <p>Obtener una retroalimentación de los docentes sobre la rúbrica utilizada.</p>	

En cuanto a la temporalidad de cada una de las actividades se tendrá lo siguiente:

N° de actividad	Cronograma
Actividad N°1	Primera y segunda semana de noviembre 2022
Actividad N°2	Tercera y cuarta semana de noviembre 2022
Actividad N°3	Primera semana de marzo 2023
Actividad N°4	Primera semana de marzo 2023
Actividad N°5	Segunda semana de marzo 2023

4.2 Análisis de factibilidad de la intervención

De acuerdo con lo obtenido en el diagnóstico, la intervención consta del desarrollo de un proyecto donde se busca que los estudiantes de la asignatura DPC en el Instituto Profesional sean capaces de generar habilidades de orden superior para potenciar el pensamiento crítico y así tengan mejores resultados en la asignatura de matemáticas.

A nivel técnico y operativo, el proyecto es viable porque se cuenta con el apoyo de coordinación y de la dirección académica, además de tener el apoyo del director del área de matemáticas. Todo esto sumado a la buena disposición de los actores participantes de la intervención, que en definitiva buscan una mejora en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, generando herramientas para que ellos puedan desarrollar el pensamiento crítico.

A nivel económico, esta intervención no presenta una mayor demanda de gastos, debido a que se realizará dentro del IP, es decir, simplemente se utilizará la sala de clases habitual, con su respectivo computador y proyector. También hay que mencionar que esto se realizará en horario de clases de la asignatura DPC y a cargo del docente involucrado.

En cuanto a los obstáculos de la intervención, uno de ellos es la administración del tiempo, ya que se cuenta con un periodo acotado para realizarla. Es por esto que se debe trabajar de forma eficiente para obtener la información requerida, en los plazos establecidos y poder concluir al respecto mediante la retroalimentación que se realizará.

4.3 Aplicación de la intervención + innovación

En base a lo planificado, la intervención comenzó con el diseño de un instrumento de evaluación durante el mes de noviembre junto con la rúbrica asociada, para esto se contó con el apoyo del director del área de Matemáticas que fue uno de los docentes que participó en la parte del diagnóstico.

Por otra parte, el taller aplicado en el curso estaba pensado para el mes de diciembre de 2022 pero finalmente se decidió realizarlo durante la primera semana de marzo 2023 para relacionar el taller con la primera materia del curso de Matemáticas I, que en este caso fue Conjuntos Numéricos y Operatoria.

Durante la sesión donde se aplicó el taller, llegaron 34 estudiantes de un total de 41 inscritos en la asignatura y se trató de seguir como referencia los tiempos establecidos en las actividades de la intervención, en este caso, la actividad 3 y 4. De todas formas la clase se extendió un poco más de lo habitual debido a que se buscó que idealmente todos los estudiantes terminaran la actividad y no dejaran alguna pregunta sin responder. Otro aspecto es que algunos estudiantes llegaron tarde a la sesión lo que provocó un atraso en la actividad.

Un punto que no se logró del todo fue que, al momento de pedir una discusión de la actividad entre los estudiantes, para algunos no fue tan fructífera, dado que aquellos que llegaron atrasados no lograron recibir de manera apropiada todas las instrucciones y el avance que realizaron no fue del todo exitoso. También hay que mencionar que la intervención se realizó durante la primera semana de clases del IP, por lo tanto, los estudiantes estaban recién conociéndose entre sí y en algunos pocos casos fue notorio que no existía una gran confianza entre ellos para poder expresarse al máximo de sus capacidades.

Respecto de la encuesta aplicada a los estudiantes para conocer su opinión acerca de la actividad realizada, fue bastante exitosa, ya que se

consiguieron datos relevantes para la intervención y no hubo mayores contratiempos al momento de pedirle a los estudiantes que la completaran.

En cuanto a la evaluación realizada por otros docentes sobre la rúbrica y en general sobre la actividad aplicada, fue un poco más complicado, ya que originalmente se planeaba hacer una reunión grupal con la mayor cantidad posible de docentes pero finalmente por temas de coincidencia de horarios entre todos ellos, no fue posible y lo que se hizo fueron pequeñas reuniones con cada uno de ellos a lo largo de la segunda semana de clases en marzo de 2023, principalmente en la sala de profesores del IP.

De todas formas, en estas reuniones con los demás docentes fue posible obtener algunas sugerencias para el desarrollo de la actividad y principalmente socializar la instancia realizada para que quizás en un futuro, en otros cursos de la asignatura DPC se comience a trabajar de una forma similar, dándole prioridad al desarrollo del pensamiento crítico para que los estudiantes mejoren sus capacidades de análisis, interpretación y resolución de problemas.

4.4 Evaluación del plan de intervención + innovación

Para evaluar la intervención realizada se analizará el cumplimiento de los objetivos planteados previamente y se comentarán las dificultades que se encontraron durante el proceso.

En cuanto al primer objetivo específico propuesto, sí fue posible elaborar una propuesta de taller de problemas matemáticos, que permitieron a los estudiantes trabajar con algunas habilidades de orden superior, que evidentemente son las más difíciles de desarrollar dado que requieren un trabajo sistemático durante el tiempo.

Para el diseño de esta propuesta, se contó con el apoyo del director del área de matemáticas, que fue un agente muy participativo de la intervención. Esto porque se busca que la asignatura DPC represente un real complemento a la asignatura de Matemáticas I donde los estudiantes requieren gran capacidad de análisis e interpretación, que es donde más fallan.

Para el segundo objetivo específico, se diseñó una rúbrica para evaluar la actividad realizada durante el taller en la asignatura DPC. Dicha rúbrica estaba pensada para evaluar directamente las capacidades de análisis de los estudiantes, frente a problemas matemáticos relacionados con Conjuntos numéricos y operatoria básica, esto para que existiera un enlace entre la materia de la asignatura de Matemáticas I con el desarrollo del pensamiento crítico.

Para la rúbrica se consideraron 4 criterios con una asignación de puntajes que entrega de inmediato el resultado con escala de exigencia del 60%, de todas formas, la nota que se les asignó a cada estudiante fue de carácter formativa.

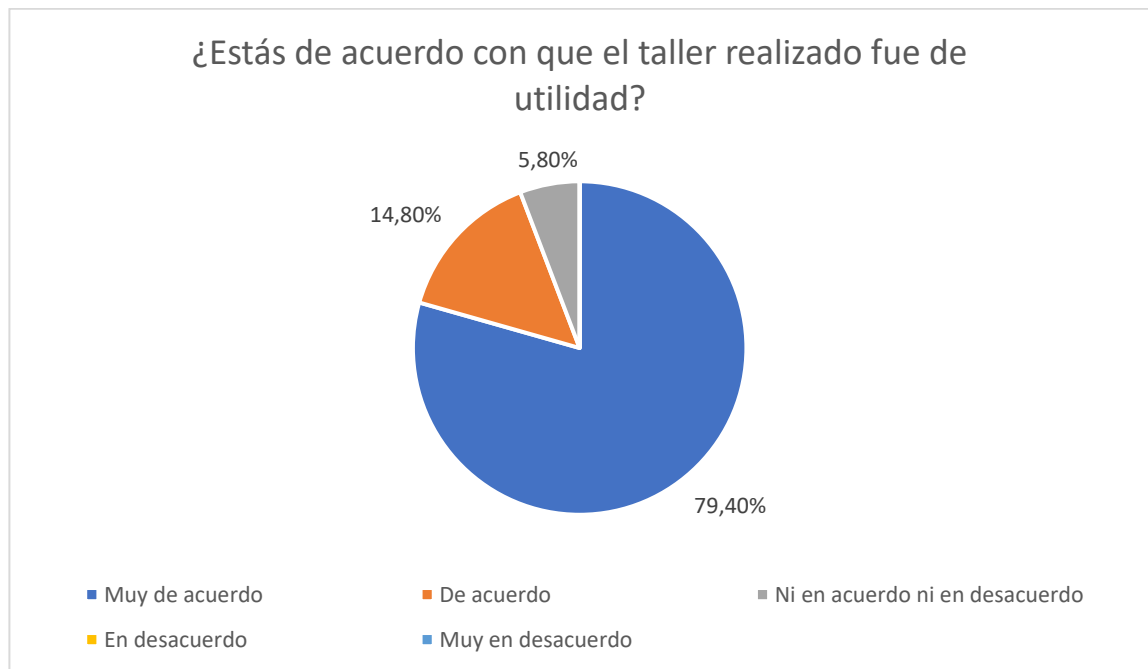
Para el tercer objetivo específico, se aplicó el taller al curso de 41 estudiantes, donde ya se mencionó que solamente llegaron 34. Cabe destacar que a los estudiantes se les pidió entregar en una hoja las respuestas de los ejercicios planteados, todos con sus respectivos desarrollos para posteriormente aplicar de buena forma la rúbrica. Al momento de la discusión al final de la actividad se intentó generar una instancia de retroalimentación entre pares que en general resultó según lo esperado, con la excepción de unos pocos estudiantes que no se mostraron tan participativos.

Entonces, en general la actividad en el aula resultó ser exitosa, ya que se generó bastante interés por parte de los estudiantes para realizar el taller y hubo una real intención por parte de ellos por aprender sobre pensamiento crítico.

Finalmente, con el último objetivo específico se buscó tener una retroalimentación por parte de los estudiantes sobre la actividad realizada donde

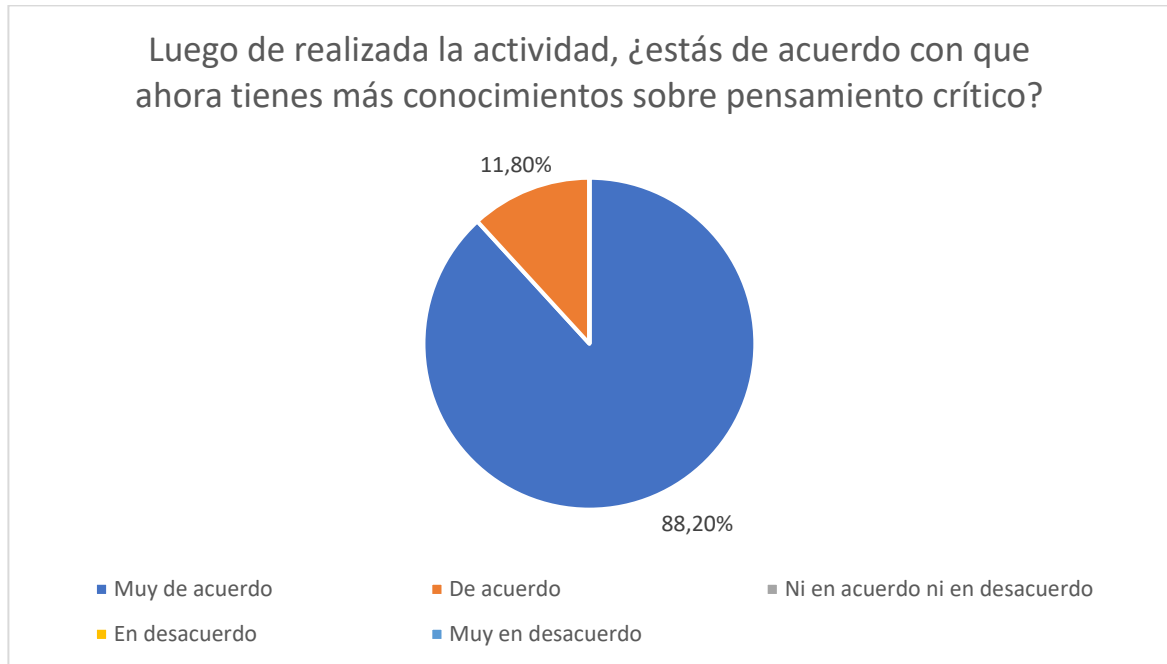
se les pidió que contestaran una encuesta, donde en la primera pregunta se obtuvo:

Gráfico 2: Primera pregunta de encuesta a estudiantes



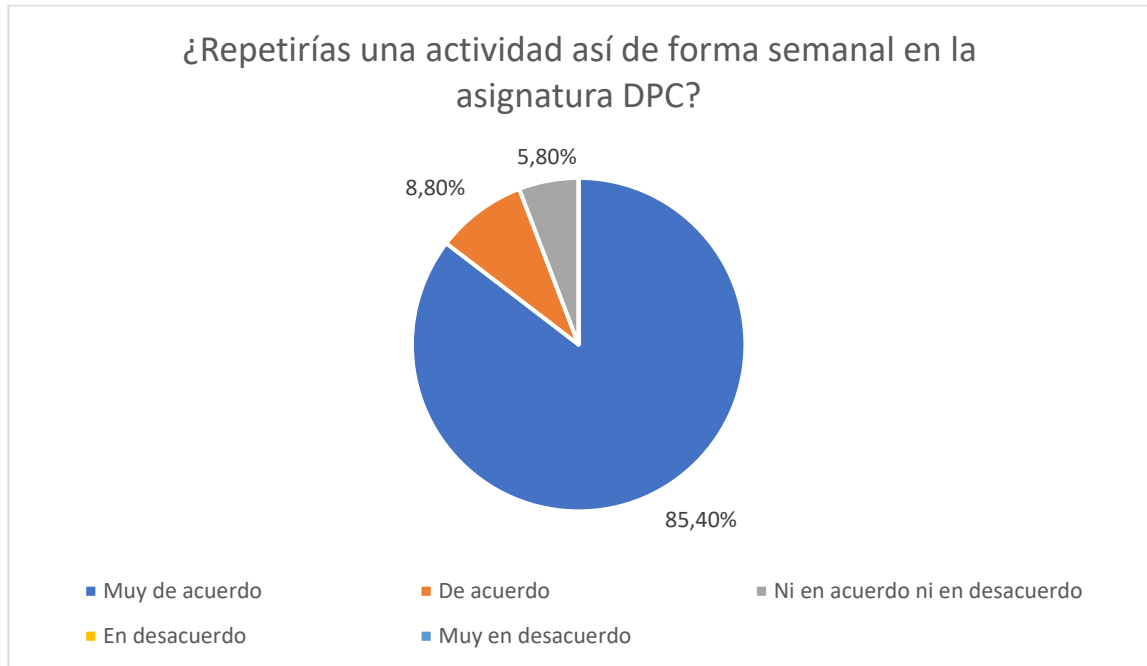
En la primera pregunta de la encuesta, 27 estudiantes mencionaron que estaban muy de acuerdo con que el taller fue de utilidad, lo que corresponde a un 79,4% del total, 5 estudiantes mencionaron que están de acuerdo con la utilidad del taller, lo cual corresponde a un 14,8%, mientras que solamente 2 estudiantes mencionaron que no estaban de acuerdo ni en desacuerdo con la actividad. Cabe destacar que ningún estudiante respondió que estaba en desacuerdo respecto de la utilidad de la actividad realizada.

Gráfico 3: Segunda pregunta de encuesta a estudiantes



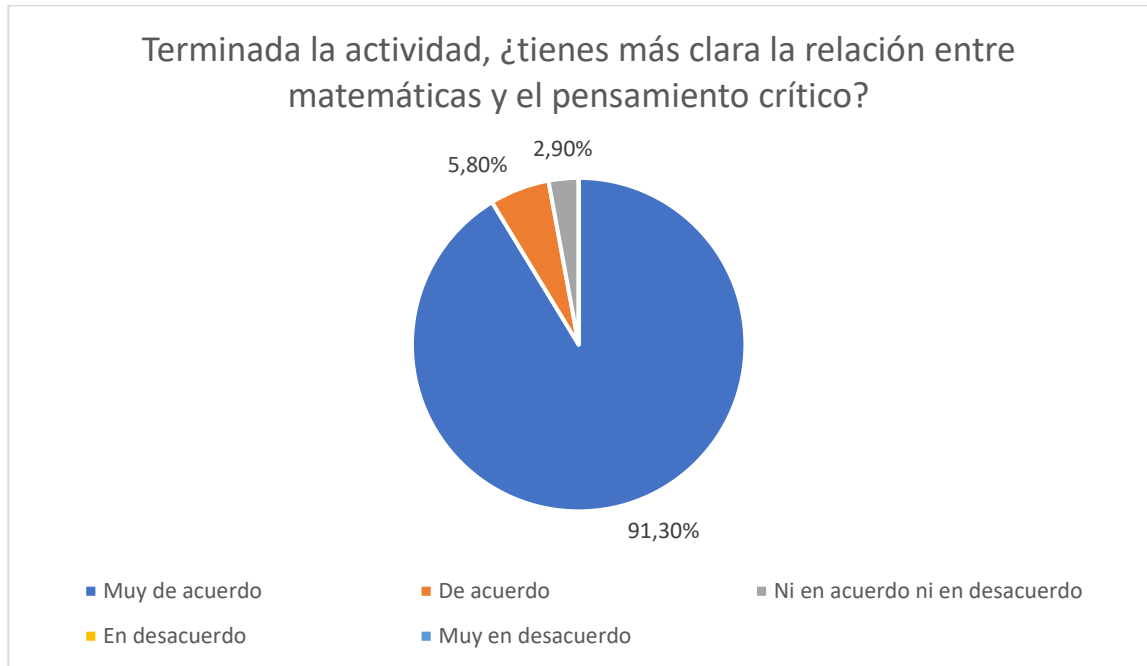
Acá se puede apreciar que en general los estudiantes consideraron que después de la actividad terminaron con un mayor conocimiento respecto a la competencia de pensamiento crítico, donde un 88,2% de ellos mencionó que estaban muy de acuerdo con la afirmación. Nuevamente no hubo estudiantes que mencionaran que la actividad no sirvió para adquirir nuevos conocimientos.

Gráfico 4: Tercera pregunta de encuesta a estudiantes



Esta pregunta arrojó que un 85,4% de los estudiantes mencionaron que estarían muy de acuerdo con repetir una actividad similar durante todas las semanas de la asignatura DPC, mientras que un 8,8% mencionó estar de acuerdo y sólo un 5,8% comentó que no estaría de acuerdo ni en desacuerdo.

Gráfico 5: Cuarta pregunta de encuesta a estudiantes



Se tuvieron 31 estudiantes que mencionaron estar muy de acuerdo con que tienen mayor claridad sobre la relación entre pensamiento crítico y la asignatura de Matemáticas, lo cual corresponde al 91,3%, un 5,8% está de acuerdo y solamente un 2,9% mencionó no estar de acuerdo ni en desacuerdo, este último porcentaje correspondiente a sólo 1 estudiante.

Los datos obtenidos durante esta breve encuesta son bastante concluyentes y se complementa con lo visto durante el desarrollo del taller, donde se observó buena participación e interés por parte de los estudiantes para seguir las instrucciones a pesar de los pequeños contratiempos que existieron pero que no fueron mayor impedimento para terminar la actividad.

Finalmente, respecto al último objetivo específico planteado, se buscó una retroalimentación de la rúbrica por parte de los otros docentes de la asignatura y como se mencionó anteriormente, no fue posible reunirlos a todos al mismo tiempo para hacer una reunión grupal y compartir las opiniones de todos a la vez.

En vez de eso, se hicieron pequeñas reuniones con los docentes, pero de forma separada, esto ocurrió principalmente por los tiempos de cada uno, ya que todos tienen horarios distintos y no fue posible coordinarlos.

En estas instancias se discutieron principalmente los criterios aplicados en la rúbrica y el desarrollo de la actividad como tal, a lo cual los docentes mostraron gran interés por la forma en la que se abordó el taller dentro de la asignatura DPC. Entonces, esta instancia sirvió para socializar los resultados que se obtuvieron durante la actividad, ya que también se les mostró los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes. Esto fue de suma importancia, ya que según lo mencionado por Bezanilla – Albisua et al (2018), todavía falta que los docentes trabajen más exhaustivamente el desarrollo del pensamiento crítico.

4.5 Conclusiones

A raíz de la intervención realizada se obtuvo información importante respecto de los docentes de la asignatura DPC y principalmente de los estudiantes que cursan dicha asignatura, en conjunto con Matemáticas I que es ahí, y en las asignaturas que vienen a continuación, donde se detectó el problema.

En cuanto al instrumento de evaluación creado para el taller, resultó ser bastante interesante para los estudiantes, ya que eran ejercicios fuera de lo común a lo que ellos acostumbran, aunque algunos mencionaron que les hubiera gustado que la guía fuera un poco más larga. Por motivos de tiempo el taller no era posible que durara mucho más, pero se podría considerar para un futuro una instancia un poco más extensa, quizás en horario fuera de clases. Esto debido a los buenos comentarios hechos por los mismos estudiantes y lo cual se vio reflejado en la encuesta que se hizo finalizada la sesión, donde hubo una mayoría notable en los porcentajes de estudiantes satisfechos con la instancia.

Por otra parte, se tiene que la rúbrica realizada es evidente que puede mejorarse con el tiempo, ya que éstas siempre tienen que ir retroalimentándose. Acá es donde el trabajo colaborativo entre los docentes de la asignatura DPC podría jugar un rol muy importante para el desarrollo de una mejor rúbrica, quizás para una futura instancia de otro taller de competencias. También fue muy importante socializar con todos los docentes el taller en sí, ya que mostraron gran interés en el trabajo del pensamiento crítico durante el desarrollo de la asignatura, así como también mostraron ganas de fomentar el trabajo de otras competencias.

En cuanto a las limitantes del proyecto, principalmente se tiene el tiempo para aplicar el taller, ya que sólo se contó con la clase que consta de dos horas. Es por esto que la actividad fue adecuada al tiempo disponible y como se mencionó anteriormente, se generaron algunos retrasos durante el desarrollo del taller que afortunadamente no fueron impedimento para terminar todo lo planificado.

Por otra parte, y como proyección de este trabajo, en el Instituto se considerará en un futuro que la asignatura DPC cambie totalmente su estructura y pase a ser una clase donde se trabaje por completo en competencias transversales, para fortalecer este aspecto en todos los estudiantes de todas las secciones de Matemáticas I. Esto sería de gran ayuda para ellos, debido a que actualmente no se tiene ninguna asignatura que trabaje esto de forma directa, como se mencionó en el diagnóstico.

Otra interrogante que se planteó al finalizar este proyecto es si fue suficiente para desarrollar la competencia de pensamiento crítico en los estudiantes y la respuesta es un rotundo no, ya que el desarrollo de esto requiere un trabajo sistemático a lo largo del tiempo, dado que se trabajan habilidades que no aparecen de un día para otro, lo cual también es mencionado por Ocampos (2021). Aquí la importancia de que se busquen nuevas formas de enseñanza y se establezcan nuevas instancias que generen un mayor trabajo en esta

competencia. Afortunadamente, en el Instituto se está tratando de actualizar la asignatura DPC y puede que en un futuro su foco sea el desarrollo del pensamiento crítico y también otras competencias muy útiles para los estudiantes.

Respecto de la finalidad del taller realizado, fue posible dar a conocer a los estudiantes más sobre el pensamiento crítico, que evidentemente era un concepto que no manejaban previo a la sesión y que, en su mayoría, consideraron que es una competencia que se debe adquirir para su futuro desempeño en la carrera y también en su próxima vida laboral. Entonces, es posible afirmar que el objetivo general se cumplió, pero como se mencionó previamente, no es suficiente un solo taller para el desarrollo de la competencia, ya que esto requiere un trabajo mayor y constante en el tiempo.

Finalmente, hablando de los beneficios de este taller aplicado, para los estudiantes es claro que podría servirles en su desempeño en las posteriores asignaturas y así mejorar los niveles de aprobación. También, para los docentes se tiene un beneficio que es el obtener nuevas herramientas para desarrollar habilidades a las que no se acostumbra a trabajar de forma directa y en instancias formativas mucho más amenas para los estudiantes. Entonces, la actividad realizada finalizó dejando buenas impresiones sobre su desempeño en todos los actores involucrados, pero con grandes desafíos para un futuro que deberán ser analizados por la institución.

Bibliografía

Aravena M., Kimelman E., Micheli B., Torrealba R., Zúñiga J (2006).

Investigación Educativa I.

<http://online.aliat.edu.mx/adistancia/InvCuantitativa/LecturasU6/Aravena-et-al-Investigacion-educativa-I-2006.pdf>

Bezanilla – Albisua, M., Poblete – Ruiz, M., Fernández – Nogueira, D., Arranz – Turnes, S., & Campo – Carrasco, L. (2018). El pensamiento Crítico desde la perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 44(1), 89 –113.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052018000100089>

Campos-Fabian, D. (2020). Pensamiento crítico y el aprendizaje de la matemática en estudiantes ingresantes a la universidad. *Revista EDUSER*, 7(2), 82 – 94.

<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/eduser/article/view/300/277>

Deroncele – Acosta, A., Nagamine – Miyashiro, M., & Medina – Coronado, D. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico. *Maestro Y Sociedad*, 17(3), 532 – 546.

<https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5220>

González, A. (2021). Las competencias del Siglo XXI.

<https://www.bloghoptoys.es/las-competencias-del-siglo-xxi/>

Martínez Clares, P., González Morga, N. (2019). El dominio de competencias transversales en Educación Superior en diferentes contextos formativos.

<https://www.scielo.br/j/ep/a/3nvyrGqLggFfdrcmbrGPSbG/?format=pdf&lang=es>

Martínez Godínez, V. (2013). Manual multimedia para el desarrollo de trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialéctico-crítica.
https://pics.unison.mx/wp-content/uploads/2013/10/7_Paradigmas_de_investigacion_2013.pdf

Ministerio de Educación – Corporación de Fomento para la Producción (2017). Marco de cualificaciones Técnico-Profesional.
https://marcodecualificacionestp.mineduc.cl/wp-content/uploads/2018/01/1-Marco-de-Cualificaciones-TP_2017.pdf

Ocampos Osorio, D. (2021). *Desarrollo del pensamiento crítico, una realidad emergente al interior de las aulas educativas*. [Tesis de Magister, Universidad del Desarrollo].
<http://hdl.handle.net/11447/5087>

Prieto Galindo, F. (2018). El pensamiento crítico y autoconocimiento. *Revista de Filosofía*, 74, 173 – 191.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-43602018000100173>

Valbuena – Duarte, S., De La Hoz Coronado, K., Berrio Valbuena, J. (2020). El rol del docente de matemáticas en el desarrollo del pensamiento crítico en la enseñanza remota. *Revista Boletín Redipe*, 10(1), 372 – 386.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7925594>

ANEXO N°1

Autorización



Autorización

Yo, [REDACTED] con cargo Dirección Académica autorizo a Pablo Antonio Álvarez Díaz a realizar una investigación acción en el [REDACTED]. Este es un proyecto de investigación que cuenta con el apoyo de la Universidad del Desarrollo, ubicada en República de Honduras 12590, Las Condes, Región Metropolitana.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en el estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por tanto tiene un beneficio para la comunidad, dada la investigación que se está llevando a cabo.

Toda la información recopilada será de carácter confidencial.

Firma participante:

A handwritten signature in blue ink is written over the 'Firma participante:' label. The signature is stylized and appears to be 'P. Álvarez'.

Fecha: 20 de diciembre de 2022

ANEXO N°2

Entrevista semiestructurada docentes

Antecedentes Generales:

Fecha:

N° entrevistado(a):

1. ¿Cuál cree que es la importancia del desarrollo de competencias transversales?
2. ¿Cuál es su opinión acerca de la relación entre el proceso de aprendizaje y la competencia de pensamiento crítico para la asignatura?
3. ¿Qué piensa Ud. de los instrumentos de evaluación implementados en la asignatura?
4. ¿Qué debilidades reconoce en los procesos de evaluación de la competencia pensamiento crítico por medio de instrumentos de evaluación en la asignatura?
5. ¿Cree Ud. que es importante la relación entre pensamiento crítico y Aprendizaje en la asignatura? ¿Por qué?

ANEXO N°3

Entrevista semiestructurada estudiantes

Antecedentes Generales:

Fecha:

N° entrevistado(a):

1. ¿Qué entiende Ud. por competencia transversal?
2. Según su experiencia, ¿han realizado actividades en la asignatura en donde se trabajen competencias transversales? ¿Cuáles?
3. ¿Podría describir alguna instancia en que al realizar alguna actividad práctica en la asignatura le hayan informado al respecto de las competencias transversales?
4. ¿Cuál crees que es la relación entre pensamiento crítico y aprendizaje en la asignatura?
5. ¿Cree que se debería trabajar con mayor énfasis las competencias transversales, en particular el pensamiento crítico?

ANEXO N°4



Consentimiento informado

Yo, [REDACTED] con cargo DIRECTOR DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, declaro que he sido informado e invitado a participar de una investigación sobre pensamiento crítico en estudiantes de educación superior, parte de un proyecto para optar al grado de Magíster en innovación curricular y evaluación educativa, que cuenta con el apoyo de la Universidad del Desarrollo, ubicada en República de Honduras 12590, Las Condes, Región Metropolitana.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en el estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por tanto tiene un beneficio para la comunidad, dada la investigación que se está llevando a cabo.

Así mismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causas ni consecuencias negativas para mí.

Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Toda la información recopilada será de carácter confidencial.

Firma participante:

A handwritten signature in black ink, consisting of a rectangular box followed by a series of loops and a horizontal line.

Fecha: 27 de diciembre de 2022

ANEXO N°5



Consentimiento informado

Yo, [REDACTED] con cargo Docente de Matemática, declaro que he sido informado e invitado a participar de una investigación sobre pensamiento crítico en estudiantes de educación superior, parte de un proyecto para optar al grado de Magíster en innovación curricular y evaluación educativa, que cuenta con el apoyo de la Universidad del Desarrollo, ubicada en República de Honduras 12590, Las Condes, Región Metropolitana.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en el estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por tanto tiene un beneficio para la comunidad, dada la investigación que se está llevando a cabo.

Así mismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causas ni consecuencias negativas para mí.

Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Toda la información recopilada será de carácter confidencial.

Firma participante:

Fecha: 02/11/22

A handwritten signature in blue ink is written over the 'Firma participante:' label. The signature is stylized and appears to be 'J. Quiroz'.

ANEXO N°6



Consentimiento informado

Yo, [REDACTED], estudiante de la carrera Contador Auditor en el Instituto Profesional ECAS, declaro que he sido informado e invitado a participar de una investigación sobre pensamiento crítico en estudiantes de educación superior, parte de un proyecto para optar al grado de Magíster en innovación curricular y evaluación educativa, que cuenta con el apoyo de la Universidad del Desarrollo, ubicada en República de Honduras 12590, Las Condes, Región Metropolitana.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en el estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por tanto tiene un beneficio para la comunidad, dada la investigación que se está llevando a cabo.

Así mismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causas ni consecuencias negativas para mí.

Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Toda la información recopilada será de carácter confidencial.

Firma participante:

A handwritten signature in black ink, appearing to be a cursive name, is written over a horizontal line.

Fecha: 03/01

ANEXO N°7



Consentimiento informado


Yo, [REDACTED], estudiante de la carrera Contador Auditor en el Instituto Profesional ECAS, declaro que he sido informado e invitado a participar de una investigación sobre pensamiento crítico en estudiantes de educación superior, parte de un proyecto para optar al grado de Magíster en innovación curricular y evaluación educativa, que cuenta con el apoyo de la Universidad del Desarrollo, ubicada en República de Honduras 12590, Las Condes, Región Metropolitana.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en el estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por tanto tiene un beneficio para la comunidad, dada la investigación que se está llevando a cabo.

Así mismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causas ni consecuencias negativas para mí.

Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Toda la información recopilada será de carácter confidencial.

Firma participante: 

Fecha: 05/01/12

ANEXO N°8



Consentimiento informado

Yo, [REDACTED], estudiante de la carrera Contador Auditor en el Instituto Profesional ECAS, declaro que he sido informado e invitado a participar de una investigación sobre pensamiento crítico en estudiantes de educación superior, parte de un proyecto para optar al grado de Magíster en innovación curricular y evaluación educativa, que cuenta con el apoyo de la Universidad del Desarrollo, ubicada en República de Honduras 12590, Las Condes, Región Metropolitana.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en el estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por tanto tiene un beneficio para la comunidad, dada la investigación que se está llevando a cabo.

Así mismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causas ni consecuencias negativas para mí.

Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Toda la información recopilada será de carácter confidencial.

Firma participante:

Fecha: 05-01

ANEXO N°9



Consentimiento informado

Yo, [REDACTED] estudiante de la carrera Contador Auditor en el Instituto Profesional ECAS, declaro que he sido informado e invitado a participar de una investigación sobre pensamiento crítico en estudiantes de educación superior, parte de un proyecto para optar al grado de Magíster en innovación curricular y evaluación educativa, que cuenta con el apoyo de la Universidad del Desarrollo, ubicada en República de Honduras 12590, Las Condes, Región Metropolitana.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en el estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por tanto tiene un beneficio para la comunidad, dada la investigación que se está llevando a cabo.

Así mismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causas ni consecuencias negativas para mí.

Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Toda la información recopilada será de carácter confidencial.

Firma participante:

Fecha: 05-01-2022 .

ANEXO N°10



Consentimiento informado

Yo, [REDACTED], estudiante de la carrera Contador Auditor en el Instituto Profesional ECAS, declaro que he sido informado e invitado a participar de una investigación sobre pensamiento crítico en estudiantes de educación superior, parte de un proyecto para optar al grado de Magíster en innovación curricular y evaluación educativa, que cuenta con el apoyo de la Universidad del Desarrollo, ubicada en República de Honduras 12590, Las Condes, Región Metropolitana.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en el estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por tanto tiene un beneficio para la comunidad, dada la investigación que se está llevando a cabo.

Así mismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causas ni consecuencias negativas para mí.

Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Toda la información recopilada será de carácter confidencial.

Firma participante:

Fecha:

05/01/23

ANEXO N°11



Consentimiento informado

Yo, [REDACTED], estudiante de la carrera Contador Auditor en el Instituto Profesional ECAS, declaro que he sido informado e invitado a participar de una investigación sobre pensamiento crítico en estudiantes de educación superior, parte de un proyecto para optar al grado de Magíster en innovación curricular y evaluación educativa, que cuenta con el apoyo de la Universidad del Desarrollo, ubicada en República de Honduras 12590, Las Condes, Región Metropolitana.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en el estudio, pero sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por tanto tiene un beneficio para la comunidad, dada la investigación que se está llevando a cabo.

Así mismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causas ni consecuencias negativas para mí.

Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Toda la información recopilada será de carácter confidencial.

Firma participante:

Fecha: 5/1/23

ANEXO N°12

Instrumento de evaluación

NOMBRE EXPERIENCIA: Conjuntos numéricos y operatoria básica
UNIDAD DE APRENDIZAJE: 1



I. Objetivos

- Aplicar propiedades y operaciones de los distintos conjuntos numéricos en la resolución de problemas planteados.
- Fomentar el pensamiento crítico a través de la resolución de problemas matemáticos y la identificación de patrones.

II. Introducción

Existen muchos registros históricos acerca del uso de técnicas matemáticas en la historia de la humanidad, no obstante, no es posible determinar con exactitud cuándo fueron usadas las primeras técnicas matemáticas. La idea más generalizada a este respecto es que este conocimiento se haya debido a la acumulación de conocimientos que fueron pasados de generación en generación.

Los antiguos egipcios (5.000 a. C), babilonios (3.000 a. C) y griegos (siglo VI a. C.) desarrollaron sistemas numéricos y técnicas para realizar operaciones básicas como sumar, restar, multiplicar y dividir.

Los **conjuntos numéricos** son las distintas agrupaciones en las que se clasifican los números en función de sus características distintivas. Obviamente se trata de una construcción abstracta que sin embargo tiene importantes aplicaciones en las matemáticas y en la resolución de problemas de la vida cotidiana.



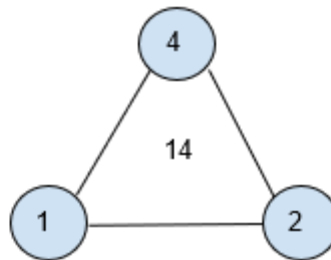
Figura 1: Conjuntos numéricos

Son muchísimas las instancias de la vida cotidiana donde "aparecen" los distintos conjuntos numéricos: los números decimales los podemos encontrar en el peso y la longitud de una persona; los números naturales en el número del calzado o en la talla de la ropa; los números enteros en la altitud y la profundidad, la temperatura o en el panel de un ascensor; las fracciones en las medidas de las cantidades de una receta, etc.

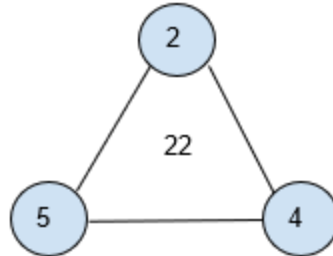
III. Desarrollo de la Actividad

Ejemplo

A modo de ejemplo, consideremos los siguientes supuestos:

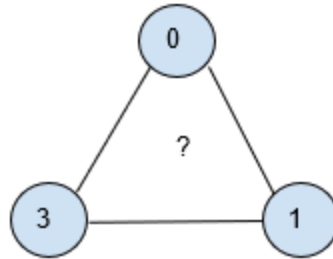


en este caso: $1 + 4 + 2 = 7$, luego $7 \cdot 2 = 14$



en este caso: $5 + 2 + 4 = 11$, luego $11 \cdot 2 = 22$

Luego, siguiendo esta lógica, se trata de resolver el siguiente "triángulo":



En este caso, la respuesta está dada, siguiendo los lineamientos, por: $3 + 0 + 1 = 4$, luego $4 \cdot 2 = 8$.

Ejercicios propuestos

- 1) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$11 + 11 = 8$$

$$13 + 13 = 16$$

$$15 + 15 = 24$$

$$17 + 17 = ?$$

- 2) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$1 + 4 = 5$$

$$2 + 5 = 12$$

$$3 + 6 = 21$$

$$8 + 11 = ?$$

3) Resolver el siguiente puzzle:

3	6	12
4	8	16
5	10	?

4) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$1 + 3 = 4$$

$$2 + 5 = 14$$

$$3 + 7 = 30$$

$$4 + 9 = ?$$

5) Si

$$2 \cdot 3 = 12$$

$$3 \cdot 4 = 20$$

$$4 \cdot 5 = 30$$

$$5 \cdot 6 = ?$$

6) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$30 + 30 = 0$$

$$31 + 31 = 6$$

$$32 + 32 = 12$$

$$33 + 33 = 18$$

$$36 + 36 = ?$$

7) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$10 \cdot 10 = 5$$

$$20 \cdot 20 = 10$$

$$30 \cdot 30 = 15$$

$$200 \cdot 50 = ?$$

8) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$3 \cdot 4 = 19$$

$$5 \cdot 6 = 41$$

$$2 \cdot 4 = ?$$

9) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$1 + 5 = 6$$

$$2 + 6 = 14$$

$$3 + 7 = 24$$

$$4 + 8 = 36$$

$$5 + 9 = ?$$

10) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$1 + 1 = 5$$

$$2 + 2 = 20$$

$$3 + 3 = 45$$

$$4 + 4 = 80$$

$$5 + 5 = ?$$

11) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$3,2,4 = 10$$

$$4,3,5 = 17$$

$$5,4,6 = 26$$

$$6,5,7 = 37$$

$$7,6,8 = ?$$

12) Determine el patrón de formación de las siguientes operaciones:

$$22 + 22 = 16$$

$$33 + 33 = 36$$

$$44 + 44 = ?$$

13) Resolver el siguiente puzzle:

3	11	18
33	29	?
36	38	39

14)

$$A + A = 30$$

$$B + B = 40$$

$$C + C = 10$$

Entonces $\frac{A+B}{C} = ?$

15) Un padre y una madre tienen 4 hijas y cada hija tiene un hermano. ¿Cuántas personas hay en la familia?

Enlaces

Existen una buena cantidad de sitios desde donde Ud. puede obtener información acerca de los conjuntos numéricos:

- <https://www.superprof.es/diccionario/matematicas/aritmetica/conjuntos-numericos.html> - Breve descripción de los conjuntos numéricos y sus propiedades.
- <https://matematicasn.blogspot.com/2015/12/conjuntos-numericos-ejercicios.html> - Descripción de los conjuntos numéricos, algunas propiedades y ejercicios.

ANEXO N°13
RÚBRICA DEL TALLER DE PENSAMIENTO CRÍTICO

Rasgo a Evaluar

Aplicación del pensamiento crítico en la resolución de problemas de enunciado matemático.

Definición del Concepto

Corresponde a la evaluación de la aplicación de las distintas estrategias de pensamiento crítico en la resolución de problemas mediante el desarrollo de un taller de ejercicios matemáticos, considerando los siguientes aspectos:

Identificación de supuestos, evaluación de argumentos, análisis de la evidencia y resolución de problemas.

Criterios

- Identificación de supuestos
- Evaluación de argumentos
- Análisis de la evidencia
- Resolución de problemas

Definición de los criterios

- Identificación de supuestos: Identificar los supuestos subyacentes a los argumentos o ideas presentados.
- Evaluación de argumentos: Valorar la calidad de la información y los argumentos, utilizando criterios claros y bien definidos.
- Análisis de la evidencia: Descomponer y examinar partes de la evidencia para identificar patrones, relaciones y tendencias.
- Resolución de problemas: Identificar y definir un problema, y generar soluciones efectivas y viables.

Escala

Óptimo = 5 pts.

Satisfactorio = 4 pts.

Básico = 3 pts.

Deficiente = 0 pts.

Criterios	Óptimo (5 puntos)	Satisfactorio (4 puntos)	Básico (3 puntos)	Deficiente (0 puntos)
Identificación de supuestos	El estudiante es capaz de identificar los supuestos subyacentes en un argumento o idea, cuestionarlos de manera efectiva para evaluar su validez y proponer supuestos alternativos cuando sea apropiado.	El estudiante es capaz de identificar los supuestos subyacentes en un argumento o idea, y cuestionarlos de manera efectiva para evaluar su validez.	El estudiante es capaz de identificar algunos supuestos subyacentes en un argumento o idea, pero no puede cuestionarlos de manera efectiva.	El estudiante no es capaz de identificar los supuestos subyacentes en un argumento o idea.
Evaluación de argumentos	El estudiante es capaz de evaluar la calidad de los argumentos que se presentan, determinar	El estudiante es capaz de evaluar la calidad de los argumentos que se presentan, y	El estudiante es capaz de evaluar algunos aspectos de los argumentos que se presentan, pero no	El estudiante no es capaz de evaluar la calidad de los

	<p>si están bien fundamentados o no utilizando criterios claros y bien definidos, y proponer soluciones alternativas o contraargumentos cuando sea apropiado.</p>	<p>determinar si están bien fundamentados o no, utilizando criterios claros y bien definidos.</p>	<p>puede determinar si están bien fundamentados o no.</p>	<p>argumentos que se presentan.</p>
<p>Análisis de la evidencia</p>	<p>El estudiante es capaz de analizar la evidencia que se presenta en apoyo de un argumento, determinar si es relevante, suficiente y confiable utilizando</p>	<p>El estudiante es capaz de analizar la evidencia que se presenta en apoyo de un argumento, y determinar si es relevante, suficiente y confiable, utilizando</p>	<p>El estudiante es capaz de analizar algunos aspectos de la evidencia que se presenta en apoyo de un argumento, pero no puede determinar</p>	<p>El estudiante no es capaz de analizar la evidencia que se presenta en apoyo de un argumento.</p>

	<p>criterios claros y bien definidos, y proponer evidencia adicional cuando sea apropiado.</p>	<p>criterios claros y bien definidos.</p>	<p>si es relevante, suficiente y confiable.</p>	
<p>Resolución de problemas</p>	<p>El estudiante es capaz de resolver problemas de manera efectiva, utilizando un enfoque basado en la evidencia y en el razonamiento lógico para llegar a soluciones bien fundamentadas.</p>	<p>El estudiante es capaz de resolver problemas, utilizando un enfoque basado en la evidencia y en el razonamiento lógico, pero algunas de ellas débilmente fundamentadas.</p>	<p>El estudiante es capaz de resolver algunos problemas de manera efectiva, pero no utiliza un enfoque basado en la evidencia y en el razonamiento lógico.</p>	<p>El estudiante no es capaz de resolver problemas de manera efectiva.</p>

ANEXO N°14

Encuesta a estudiantes

Marca la opción según corresponda:

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1) ¿Estás de acuerdo con que el taller realizado fue de utilidad?					
2) Luego de realizada la actividad, ¿estás de acuerdo con que ahora tienes más conocimientos sobre pensamiento crítico?					
3) ¿Repetirías una actividad así de forma semanal en la asignatura DPC?					
4) Terminada la actividad, ¿tienes más clara la relación entre matemáticas y el pensamiento crítico?					