

**UNIVERSIDAD GERARDO BARRIOS**  
**FACULTAD DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA CON ENFOQUE EN ENTORNOS**  
**VIRTUALES DE APRENDIZAJE**



**TRABAJO PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN:**  
DOCENCIA CON ENFOQUE EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE.

**NOMBRE DEL TRABAJO:**

DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, EN EL APRENDIZAJE VIRTUAL, EN ESTUDIANTES QUE CURSARON MATEMÁTICA II DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS, DE LA FMO-UES EN EL CICLO II-2021.

**PRESENTADO POR:**

LICDA. KAREN ROCÍO GARCÍA GUARDADO  
LICDA. JENNIFER STEFANY GUERRERO MOLINA  
LIC. AMILCAR BLADIMIR MEDRANO SOSA

**ASESORA:**

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA

EL SALVADOR, SAN MIGUEL, ENERO DE 2023

## **AUTORIDADES**

**Msc. Licdo. José Salvador Alvarenga Rivera**

RECTOR

**Msc. Licda. Yaneth Rubidia Campos de Rivas**

FISCAL

**DEGI. Sirhan Raúl Rivas**

VICERRECTOR ACADÉMICO

**Msc. Licdo. Miguel Antonio Flores Castro**

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco...

A Dios Todopoderoso, por permitirme llegar a obtener mi maestría brindándome la sabiduría y la capacidad a lo largo de esta.

A mi esposo y compañero Amilcar Medrano, por toda la paciencia y afecto, por motivarme en todo momento, ser mi apoyo incondicional, acompañarme en todo este proceso y alentarme a seguir adelante, además, por sus invaluable aportaciones a este trabajo.

A nuestra asesora, la Dra. Norma Azucena Flores Retana, por todo su apoyo, dedicación y tiempo, compartiendo sus conocimientos y experiencia, guiándonos a través de cada etapa de este proceso.

A mi compañera Jennifer Guerrero, por su amistad, su valioso apoyo y colaboración en la elaboración de este trabajo.

A mis padres, por permanecer siempre a mi lado, darme todo su apoyo y creer en mí.

**Licda. Karen Rocío García Guardado**

Agradezco...

A Dios Todopoderoso, por brindarme la sabiduría y la capacidad para avanzar en mi desarrollo profesional permitiéndome obtener mi primera maestría.

A nuestra asesora, la Dra. Norma Azucena Flores Retana, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas.

A mis compañeros Karen y Amilcar Medrano, por su invaluable apoyo y colaboración en la construcción de este trabajo, con los cuales compartimos el interés y la pasión por la matemática y la docencia.

A mi familia, por permanecer a mi lado siendo el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio.

A mis docentes, tutores y a la universidad, que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título. Gracias por transmitir sus conocimientos y formarme como un profesional capaz para esta sociedad globalizada y moderna.

**Licda. Jennifer Stefany Guerrero Molina**

Al sentir la satisfacción de haber finalizado con éxito este proyecto no me queda más que agradecer a Dios, por darnos la salud y sabiduría para poder culminar este proceso.

Este sentimiento de gratitud lo externo...

Principalmente a mi esposa y compañera Karen Rocío García de Medrano, quien con su compañía, afecto y paciencia me motivaron a seguir adelante aún en los momentos más difíciles.

A mi compañera Jennifer Guerrero, quien en este proceso se convirtió en una amiga y con sus invaluable aportes y conocimientos pudimos finalizar este trabajo.

A nuestra asesora, la Dra. Norma Azucena Flores Retana, por todo el apoyo que nos brindó en cada una de las etapas y que con su profesionalismo y conocimientos sin duda alguna me han hecho crecer como profesional.

A mis padres, quienes siempre han sido parte fundamental en mi crecimiento personal, a mis hermanos y demás familia, por siempre apoyarme y motivarme a alcanzar mis metas.

**Licdo. Amilcar Bladimir Medrano Sosa**

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 1  |
| CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....                          | 3  |
| 1.1. Situación Problemática.....                                    | 3  |
| 1.2. Delimitación .....   | 5  |
| 1.3. Justificación .....  | 6  |
| 1.4. Objetivos.....   | 7  |
| 1.5. Pregunta de Investigación.....                                 | 8  |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....                                     | 9  |
| 2.1. Antecedentes Históricos.....                                   | 9  |
| 2.2. Elementos Teóricos .....                                       | 11 |
| Competencias en educación superior. ....                            | 12 |
| Competencia de resolución de problemas: conceptualización. ....     | 18 |
| Evaluación de competencias.....                                     | 23 |
| El enfoque constructivista de las competencias y su evaluación..... | 24 |
| Educación virtual.....  | 27 |
| 2.3 Definición Y Operacionalización Del Sistema De Categorías.....  | 33 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....                 | 39 |
| 3.1. Enfoque .....  | 39 |
| 3.2. Método.....  | 40 |
| 3.3. Tipo De Estudio .....  | 41 |
| 3.4. Población Y Muestra .....                                      | 42 |
| 3.5. Técnicas E Instrumentos.....                                   | 43 |
| 3.6. Etapas De La Investigación.....                                | 45 |
| 3.7. Procedimiento De Análisis E Interpretación De Resultados. .... | 50 |
| CAPITULO IV: HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN.....                     | 52 |
| 4.1. Presentación Y Discusión De Los Resultados.....                | 52 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.1.1. Resumen general de los resultados. ....                  | 52  |
| 4.1.2. Análisis e interpretación de datos de la encuesta.....   | 52  |
| 4.1.3. Análisis e interpretación de datos de la entrevista..... | 66  |
| 4.1.4. Análisis de datos del grupo focal.....                   | 69  |
| 4.1.5. Discusión De Resultados. ....                            | 83  |
| CAPITULO V: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTA.....      | 89  |
| 5.1. Conclusiones .....   | 89  |
| 5.2. Recomendaciones .....                                      | 90  |
| 5.3. Propuesta.....   | 91  |
| 5.3.1. Introducción .....                                       | 91  |
| 5.3.2. Antecedentes de la propuesta.....                        | 92  |
| 5.3.3. Descripción de la propuesta.....                         | 93  |
| 5.3.4. Objetivos de la propuesta.....                           | 94  |
| 5.3.5. Alcances de la propuesta .....                           | 95  |
| 5.3.6. Referencias teóricas de la propuesta .....               | 95  |
| 5.3.7. Componentes de la propuesta .....                        | 106 |
| 5.3.8. Bibliografía de propuesta .....                          | 121 |
| GLOSARIO .....  | 124 |
| BIBLIOGRAFÍA.....   | 125 |
| ANEXOS.....   | 128 |

## ÍNDICE DE SIGLAS

**ESMATE:** Proyecto Mejoramiento de los Aprendizajes en Matemática en Educación Básica y Educación Media.

**EVA:** Entornos virtuales de aprendizaje.

**FMO:** Facultad Multidisciplinaria Oriental.

**JICA:** Agencia de Cooperación Internacional del Japón.

**OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

**PEA:** Proceso de enseñanza/aprendizaje.

**PISA:** Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos.

**TIC:** Tecnologías de la información y la comunicación.

**UCA:** Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”.

**UES:** Universidad de El Salvador.

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1:</b> Indicadores de niveles de dominio.....   | 26 |
| <b>Tabla 2:</b> Criterios de evaluación de la actuación competente en la resolución de problemas matemáticos en el contexto económico. ....  | 27 |
| <b>Tabla 3:</b> Definición y operacionalización de categorías .....  | 33 |
| <b>Tabla 4:</b> Muestra de la investigación .....  | 43 |
| <b>Tabla 5:</b> Procedimiento de análisis e interpretación de datos .....  | 50 |
| <b>Tabla 6:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “Grupo teórico de Matemática II que cursaste el ciclo II-2021” .....  | 53 |
| <b>Tabla 7:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “Sexo” .....  | 53 |
| <b>Tabla 8:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “Antes de buscar soluciones a un problema, ¿te aseguras de entender e interpretar el problema en su contexto?” .....                        | 55 |
| <b>Tabla 9:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Identificas el concepto y/o fenómeno del problema en términos matemáticos?” .....   | 56 |
| <b>Tabla 10:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “Luego de identificar los conceptos y fenómenos, ¿logras interpretarlos en términos matemáticos según el contexto del problema?” .....     | 57 |
| <b>Tabla 11:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “Cuando has analizado los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos, ¿haces un planteamiento generalizado de este?” ..... | 59 |
| <b>Tabla 12:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Cómo eliges la herramienta matemática que usarás en la resolución del problema?” .....   | 60 |
| <b>Tabla 13:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Cómo consideras que aplicas la herramienta matemática a la resolución del problema?” .....   | 61 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 14:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Defines una lista de etapas en la resolución del problema?” .....   | 62 |
| <b>Tabla 15:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Logras obtener una solución con la aplicación de los procedimientos?” .....   | 63 |
| <b>Tabla 16:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Estableces relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida?” .....      | 64 |
| <b>Tabla 17:</b> Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Cómo consideras que enuncias las conclusiones cuando concluyes un proceso de resolución de un problema?” .....      | 65 |
| <b>Tabla 18:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿A qué se refiere en matemática la resolución de problemas?” .....   | 69 |
| <b>Tabla 19:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿Qué implica resolver un problema?” ....   | 69 |
| <b>Tabla 20:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿Sabes cómo puedes categorizarte en el desarrollo de un nivel de dominio de la competencia resolución de problemas?” ..... | 70 |
| <b>Tabla 21:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿Consideras que es importante desarrollar la habilidad de resolver problemas matemáticos?” .....                           | 70 |
| <b>Tabla 22:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿Sabes los pasos que deben seguirse dentro de un procedimiento para solucionar una situación problemática?” .....          | 71 |
| <b>Tabla 23:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿cuáles de las siguientes habilidades consideras que la competencia resolución de problemas desarrolla?” .....             | 72 |
| <b>Tabla 24:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿cuáles de las siguientes habilidades consideras que has desarrollado en la modalidad virtual?” .....                      | 73 |
| <b>Tabla 25:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿qué actividades que el docente realizaba consideras que promovían la competencia resolución de problemas?” .....          | 76 |
| <b>Tabla 26:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿qué metodologías ha usado el docente para desarrollar las habilidades de la competencia resolución de problemas?” .....   | 76 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 27:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿consideras que los entornos virtuales propician el desarrollo de la competencia resolución de problemas?” .....   | 78  |
| <b>Tabla 28:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿Consideras que el docente tiene un buen manejo de los EVAs y herramientas tecnológicas y si esto es un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas? ..... | 78  |
| <b>Tabla 29:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿considera que los EVA’S son un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?.....  | 79  |
| <b>Tabla 30:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿cómo se llevó a cabo la evaluación en los EVA’s específicamente en la resolución de problemas?” .....   | 79  |
| <b>Tabla 31:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿Qué herramientas digitales has utilizado para resolver un problema matemático?” .....   | 79  |
| <b>Tabla 32:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “¿qué herramientas digitales crees que pueden tener utilidad para resolver un problema, a aparte de las que ya han mencionado?” ...   | 80  |
| <b>Tabla 33:</b> Resumen de respuestas para la pregunta “De manera conjunta elaboren una lista de metodologías que puede utilizar el docente, en los EVA’s, para alcanzar un alto nivel de dominio de la competencia matemática resolución de problemas” .....        | 80  |
| <b>Tabla 34:</b> Resumen de los niveles de dominio adquiridos .....   | 85  |
| <b>Tabla 35:</b> Indicadores de niveles de dominio .....  | 98  |
| <b>Tabla 36:</b> Criterios de evaluación de la actuación competente en la resolución de problemas matemáticos en el contexto económico .....  | 98  |
| <b>Tabla 37:</b> Aplicación de los principios del aprendizaje de Susan Ambrose .....  | 102 |
| <b>Tabla 38:</b> Metodologías para utilizar a lo largo de una unidad didáctica .....  | 103 |
| <b>Tabla 39:</b> Estrategias correspondientes al indicador “entender e interpretar el problema antes de buscar soluciones” .....  | 111 |
| <b>Tabla 40:</b> Estrategias para el indicador: "Identificación de los conceptos y/o fenómenos económicos en términos matemáticos" .....  | 112 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 41:</b> Estrategias para el indicador "Análisis de los conceptos y fenómenos económicos de la situación en términos matemáticos .....  | 112 |
| <b>Tabla 42:</b> Estrategias para el indicador "Elaboración de un planteamiento generalizado de los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos" .....   | 113 |
| <b>Tabla 43:</b> Estrategias para el indicador "Elección de la herramienta matemática que se utilizará en la resolución del problema" .....   | 114 |
| <b>Tabla 44:</b> Estrategias para el indicador "Aplicación de la herramienta matemática a la resolución del problema" .....   | 115 |
| <b>Tabla 45:</b> Estrategias para el indicador "Definir una lista de etapas en la resolución del problema" .....  | 115 |
| <b>Tabla 46:</b> Estrategias para el indicador "Lograr obtener una solución con la aplicación de los procedimientos" .....  | 116 |
| <b>Tabla 47:</b> Estrategias para el indicador "Establecer relaciones entre los términos matemáticos relacionados en la solución obtenida" .....  | 117 |
| <b>Tabla 48:</b> Estrategias para el indicador "Enunciar conclusiones cuando se finaliza un proceso de resolución de un problema" .....   | 118 |
| <b>Tabla 49:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿A qué crees que se refiere en matemática la resolución de problemas?.....  | 143 |
| <b>Tabla 50:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Sabes cómo puedes categorizarte en el desarrollo de un nivel de dominio de la competencia resolución de problemas? .....                                     | 147 |
| <b>Tabla 51:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Consideras que es importante desarrollar la habilidad de resolver problemas matemáticos? .....   | 149 |
| <b>Tabla 52:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Sabes los pasos que deben seguirse dentro de un procedimiento para solucionar una situación problemática? Elaboren en conjunto un consolidado de pasos. .... | 150 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 53:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Qué habilidades desarrolla la competencia resolución de problemas en estudiantes que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021?.....  | 151 |
| <b>Tabla 54:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Qué actividades que el docente realizaba consideras que promovían la competencia resolución de problemas? .....  | 165 |
| <b>Tabla 55:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿qué metodologías ha usado el docente para desarrollar las habilidades de la competencia resolución de problemas? .....   | 167 |
| <b>Tabla 56:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿cómo los EVA´s y las herramientas virtuales propician el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas? .....   | 171 |
| <b>Tabla 57:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿considera que el docente tiene un buen manejo de los EVAs y herramientas tecnológicas? .....   | 178 |
| <b>Tabla 58:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿qué herramientas digitales has utilizado para resolver un problema matemático?.....  | 182 |
| <b>Tabla 59:</b> Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta: de manera conjunta elaboren una lista de metodologías que puede utilizar el docente, en los EVA´s, para alcanzar un alto nivel de dominio de la competencia matemática en cuestión. .... | 184 |
| <b>Tabla 60:</b> Matriz de procesamiento de datos de la entrevista. ....  | 186 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1:</b> Clasificación de competencias matemática .....   | 18 |
| <b>Figura 2:</b> Esquema para la pregunta “¿Qué ideas tienes sobre el término competencia?”                 | 54 |
| <b>Figura 3:</b> Esquema para la pregunta “¿Qué comprende por el término resolución de problemas?”<br>..... | 55 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico 1:</b> Gráfica circular para la pregunta “Grupo teórico de Matemática II que cursaste el ciclo II-2021” .....   | 53 |
| <b>Gráfico 2:</b> Gráfica circular para la pregunta “Sexo”. .....  | 54 |
| <b>Gráfico 3:</b> <i>Gráfica circular para la pregunta “Antes de buscar soluciones a un problema, ¿te aseguras de entender e interpretar el problema en su contexto?”</i> .....            | 56 |
| <b>Gráfico 4:</b> Gráfica circular para la pregunta “¿Identificas el concepto y/o fenómeno del problema en términos matemáticos?” .....  | 57 |
| <b>Gráfico 5:</b> Gráfica circular para la pregunta “Luego de identificar los conceptos y fenómenos, ¿logras interpretarlos en términos matemáticos según el contexto del problema?” ..... | 58 |
| <b>Gráfico 6:</b> Gráfica circular para la pregunta “Cuando has analizado los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos, ¿haces un planteamiento generalizado de este?”   | 59 |
| <b>Gráfico 7:</b> Gráfica circular para la pregunta “¿Cómo eliges la herramienta matemática que usarás en la resolución del problema?” .....   | 60 |
| <b>Gráfico 8:</b> Gráfica circular para la pregunta “¿Cómo consideras que aplicas la herramienta matemática a la resolución del problema?” .....   | 61 |
| <b>Gráfico 9:</b> Gráfica circular para la pregunta “¿Defines una lista de etapas en la resolución del problema?” .....  | 62 |
| <b>Gráfico 10:</b> Gráfica circular para la pregunta “¿Logras obtener una solución con la aplicación de los procedimientos?” .....   | 63 |
| <b>Gráfico 11:</b> Gráfica circular para la pregunta “¿Estableces relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida?” .....                      | 65 |
| <b>Gráfico 12:</b> Gráfica circular para la pregunta “¿Cómo consideras que enuncias las conclusiones cuando concluyes un proceso de resolución de un problema?” .....                      | 66 |

## INTRODUCCIÓN

En el marco de la pandemia por COVID-19, muchos aspectos de la sociedad se replantearon: la economía, la psicología, la medicina, e indiscutiblemente la educación. El aislamiento potenció lo que ya por años venía siendo una modalidad de estudio en desarrollo, los entornos virtuales de aprendizaje; estas herramientas en línea se convirtieron en las “aulas de clases” de muchos estudiantes, si no es que, de todos, y que, hasta el día de hoy, lo siguen siendo.

En este contexto, debe valorarse el impacto que tuvo un cambio tan repentino de modalidad, con la cual cambiaron las técnicas, las tareas, las metodologías, y los recursos, y aún más en la enseñanza de las matemáticas, que ya por años se ha venido trabajando en modelos y enfoques que acaben el desencanto y la desmotivación de los estudiantes por aprender matemática. Esta investigación se interesó, específicamente, en analizar el nivel de dominio que los estudiantes han alcanzado de la competencia matemática resolución de problemas a través del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales de aprendizaje, siendo la competencia: resolución de problemas una de las más importante y de mayor apuesta en los currículos de la asignatura matemática, puesto que es cumbre en las etapas del aprendizaje de matemática, y más en estudiantes universitarios que están siendo formados para desenvolverse profesionalmente en áreas laborales específicas, utilizando el pensamiento crítico, el uso eficiente de los recursos e innovando las formas de hacer las cosas.

Ante la situación planteada anteriormente, se llevó a cabo una investigación bajo el tema “Desarrollo de la competencia matemática: resolución de problemas, en el aprendizaje virtual, en estudiantes que cursaron Matemática II del departamento de Ciencias Económicas, de la FMO-UES en el ciclo II-2021”. Y se ha elaborado el siguiente informe final de investigación, en el que se detalla, en cinco capítulos, las particularidades de dicho proyecto:

En el Capítulo I, se presenta la situación problemática, partiendo desde un diagnóstico general hasta particularizar en una población, espacio y tiempo bien definido. Se elaboraron objetivos y la justificación del estudio, entre otros apartados importantes.

En el Capítulo II, se muestra la construcción y delimitación de una perspectiva teórica que fueron los insumos para la construcción de instrumentos y el planteamiento de categorías y supuestos, además de las bases teóricas para una propuesta de estrategia metodológica.

En el Capítulo III, se describe a detalle la metodología que se aplicó para el abordaje de la problemática, en el cumplimiento de objetivos. Además, de identificar las etapas del proyecto de investigación y la estrategia de procesamiento e interpretación de resultados que se llevó a cabo.

En el Capítulo IV, se detallan los resultados obtenidos de los instrumentos y técnicas aplicados, haciendo un análisis profundo en los datos y estableciendo relaciones e interpretación de categorías y subcategorías.

Y, en el Capítulo V, se elaboraron las conclusiones de la investigación, acompañado de la propuesta de estrategia metodológica que es el producto del proyecto de investigación.

Finalmente, se construye un glosario con algunos términos claves; se enumeran las referencias bibliográficas y un apartado de anexos.

# CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1. Situación Problemática.

El aprendizaje de las matemáticas se ha caracterizado, en la mayoría de los casos, por el desencanto que tienen los estudiantes, ante el desarrollo de contenidos y la práctica de evaluaciones; esto se ha debido, en muchos casos, a la falta de metodologías adecuadas que permitan al estudiante cumplir con los objetivos de aprendizaje o las competencias propuestas. En el país, una apuesta por hacer un cambio en el currículo de la enseñanza y aprendizaje de matemáticas se debe a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, de aquí en adelante), quien junto con el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología construyeron el proyecto Mejoramiento de los Aprendizajes en Matemática en Educación Básica y Educación Media (ESMATE, de aquí en adelante), a los que se debe la puesta en marcha en toda la red pública de educación, los libros de texto y cuadernos de ejercicios para estudiantes y libros con sugerencias metodológicas para los profesores. Dicha propuesta fue formulada utilizando el enfoque basado en competencias, y ha integrado una planificación estricta en cuanto al tiempo y a cómo abordar los contenidos, incentivando al aprendizaje activo y al mayor protagonismo del estudiante en su aprendizaje. Esto ha sido un cambio drástico en cuanto, a cómo se percibe el aprendizaje de las matemáticas, permitiendo la motivación y el interés de parte del estudiante. Este proyecto ha abarcado desde el primer ciclo de Educación Básica, hasta Educación Media.

El escenario es propicio para analizar la situación del aprendizaje de las matemáticas, cuando estos estudiantes pasan al nivel superior de educación. En este sentido, debe hacerse una revisión, sobre qué persigue la universidad en cuanto a la educación de las matemáticas, más que todo en aquellas carreras que dentro de sus p<sup>é</sup>nsum involucran el desarrollo de varias asignaturas que implican ramas de las matemáticas, como la geometría, el cálculo, la estadística, etc.

En este análisis se debe puntualizar que, en general, las asignaturas descritas anteriormente, se interesan en desarrollar habilidades, capacidades, conocimiento, aptitudes y actitudes que permitan al estudiante, potenciar el uso de los números y los sistemas abstractos matemáticos, junto con el desarrollo del razonamiento matemático para ser aplicado, no solo en el área académica, sino también en el área profesional y laboral. La descripción anterior, corresponde al concepto de competencias matemáticas.

En la población estudiantil universitaria, una de las principales competencias matemáticas a desarrollar, para alcanzar un avance óptimo en el aprendizaje de las matemáticas, es la competencia de la resolución de problemas, la cual permite a los estudiantes desarrollar la habilidad de aplicar los conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, que impliquen procesos de razonamiento lógico matemático, con lo cual se haga un uso eficiente de los recursos y estrategias disponibles.

Se debe subrayar la importancia del desarrollo de dichas competencias para consolidar un desempeño óptimo en el área de las matemáticas, y esto, independientemente la modalidad con la que se estudie matemática. Ante la llegada por la pandemia por COVID-19, se dio una drástica transición de las modalidades de estudio, ya que se pasó de la presencialidad a la virtualidad o aprendizaje en línea, esto debido a las estrictas medidas de aislamiento adoptadas por los gobiernos. En nuestro país, desde marzo del 2020 hasta diciembre de 2021, la educación universitaria se mantuvo de manera totalmente virtual, incluso al mes de marzo del 2022, la modalidad de estudio no ha regresado totalmente a la presencialidad, sino que se ha adoptado la modalidad semipresencial. Esto marca, un antes y un después en el proceso de enseñanza aprendizaje, y aunque el primer semestre del 2020 no se aplicó la modalidad virtual como se debía, es decir, con su propia metodología y sistema de evaluación, sino que solamente se adaptaron los medios y recursos tecnológicos para darle continuidad educativa a los estudiantes, debe notarse que se hicieron grandes esfuerzos en las universidades para capacitar a docentes y estudiantes para el uso de las herramientas digitales de aprendizaje para ser aplicados en los ciclos siguientes de estudio.

En El Salvador aún no se han hecho oficiales estadísticas específicas sobre el impacto de la virtualidad en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación superior. Pero recientemente el sitio web “Noticias UCA”, publicó una entrevista a una académica especialista en Política y Evaluación educativa, donde se consultaba sobre la situación de la educación luego de la experiencia virtual, sobre la pregunta: “Considerando que la pandemia obligó a un cambio abrupto (pasar de la presencialidad a la virtualidad), en su opinión, en los niveles básico y medio, ¿los procesos de enseñanza-aprendizaje a distancia han sido efectivos?, ¿es el 2020 un año “perdido” en estos niveles de educación?”, Pauline Martin, remarca las diferencias en la brecha digital que se vivían antes, durante y después de la pandemia, donde en mucho hogares, los estudiantes no pudieron continuar con sus estudios por el tema económico y de recursos

tecnológicos. Además, de referirse a la escasa formación que tenían los docentes para adaptarse a una “nueva modalidad”. Sobre el desempeño de los estudiantes en la modalidad virtual dice:

Hay aspectos importantes que, creo yo, se han perdido en esta educación remota. Uno, la falta del trabajo en habilidades, pues las guías hablan de conceptos y esta parte conceptual es la que se ha trabajado mayormente. Y, dos, la poca interacción. Interacción tan básica como la de los estudiantes con sus maestros, y la interacción entre el grupo de alumnos. Y es que el aprendizaje no es unidireccional, no es solo el estudiante con su profesor o profesora, es entre el grupo. (Moreno, 2021, p.21).

Es importante mencionar que su visión es compartida por muchos expertos en la virtualidad al expresar que los cambios fueron bruscos y no se aprovecharon todos los recursos y herramientas de la virtualidad para hacer del proceso algo muy provechoso. Esto sirve como insumos para desarrollar una investigación con este fin.

Es por todo lo anterior que, se consideró a los estudiantes del Departamento de Ciencias Económicas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador, que ingresaron en el 2021 y que cursaron, en el ciclo II-2021 la asignatura Matemática II que se encuentran activos en el ciclo I-2022, para un estudio sobre el nivel de dominio de la competencia matemática resolución de problemas, a partir de su experiencia en los entornos virtuales de aprendizaje.

## **1.2. Delimitación**

El enfoque basado en competencias, dentro del nivel superior de educación, se interesa por responder adecuadamente a la sociedad y al trabajo, ya que permite un aprendizaje activo, centrado en el estudiante y orientado al trabajo, sin limitarse al conocimiento y a la práctica.

Dentro de las competencias que se desarrollan en este plano están las competencias matemáticas, que se entienden como las habilidades, capacidades, conocimiento, aptitudes y actitudes que permitan al estudiante, potenciar el uso de los números y los sistemas abstractos matemáticos, junto con el desarrollo del razonamiento matemático para ser aplicado, no solo en el área académica, sino también en el área profesional y laboral.

Una de las competencias matemáticas que es cumbre en el desarrollo de las asignaturas relacionadas a la Matemática (Geometría, Cálculo, Estadística, entre otras), es la resolución de problemas, la cual permite a los estudiantes desarrollar habilidades para aplicar conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, implementar procesos de razonamiento matemático, usar eficientemente los recursos y estrategias disponibles y la capacidad lógica de reconocer patrones y similitudes que le permitan resolver problemas en diferentes contextos.

Ante la experiencia vivida del cambio de modalidad de estudio, por las medidas de aislamiento por la pandemia de COVID-19, las instituciones de educación desarrollaron el proceso de enseñanza aprendizaje de forma virtual. Es el caso de la FMO-UES, que adoptó la enseñanza virtual desde marzo del 2020, y a la fecha, continúa implementando algunas actividades académicas en esta modalidad. Se consideraron a los estudiantes del Depto. de Ciencias Económicas que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021, para el estudio sobre el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas, a partir del aprendizaje virtual.

#### **Delimitación espacial**

La investigación tuvo lugar en la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador, que está ubicada en el Km. 144, carretera a Cuco, cantón el Jute, San Miguel.

#### **Delimitación temporal**

La investigación se desarrolló entre los meses de marzo y septiembre de 2022.

#### **Delimitación teórica**

La investigación se enfocó en las categorías nivel de dominio de la competencia resolución de problemas, y aprendizaje virtual.

### **1.3. Justificación**

En el contexto actual de la educación, las competencias forman parte esencial en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya sea en modalidad presencial o virtual; el concepto de competencia significa básicamente “saberes de ejecución” y se introdujo en el ámbito de la educación gracias a nuevas teorías cognitivas. Hoy en día la accesibilidad a la tecnología hace que los entornos virtuales tengan un gran potencial en la educación para el desarrollo de los

contenidos y por ende en el nivel de dominio de las competencias. En el área de las matemáticas se pueden identificar diversas competencias entre las cuales se considera la resolución de problemas, la cual forma parte esencial en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Matemática, ya que se pretende que el estudiante desarrolle la capacidad de asimilar la teoría y de aplicarla en la resolución de problemas de una forma creativa.

Por otra parte, la virtualidad cuenta con muchas bondades que pueden ser de gran beneficio en el proceso de enseñanza aprendizaje y en el desarrollo de competencias en los estudiantes. En el contexto actual, las herramientas virtuales son de gran importancia, y en algunos momentos imprescindibles para la continuidad de los procesos educativos; en el país los modelos actuales en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, está basado en un enfoque por competencias; en ese sentido, es de suma importancia el cómo se desarrollan las competencias matemáticas a través de entornos virtuales de aprendizaje; un parámetro que sirve de referencia es valorar el nivel en el que se han alcanzado las competencias, en particular la resolución de problemas en el contexto de la virtualidad, debido a la pandemia del COVID-19. Los docentes, como parte esencial de cualquier proceso educativo, tienen la responsabilidad de velar por que los estudiantes alcancen las competencias deseadas, pero para que sean capaces de tal tarea es imprescindible que se haga conciencia sobre las metodologías que se han utilizado y las que se pueden adaptar o utilizar para entornos virtuales, específicamente en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Con esta investigación se pretendió obtener las bases y los insumos para la elaboración de una propuesta de una estrategia metodológica que permita fortalecer los niveles de dominio de la competencia matemática resolución de problemas en entornos virtuales de aprendizaje.

#### **1.4. Objetivos**

##### **Objetivo general:**

Analizar el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas en entornos virtuales de aprendizaje, en estudiantes del Depto. de Ciencias Económicas que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021.

### **Objetivos específicos:**

1. Valorar el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas, alcanzado por los estudiantes que cursaron Matemática II, a partir del aprendizaje virtual.
2. Identificar las metodologías que favorezcan a los niveles de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas en el proceso de aprendizaje virtual.
3. Elaborar una propuesta de estrategia metodológica para fortalecer el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas para estudiantes que cursan Matemática II en modalidad virtual.

### **1.5. Pregunta de Investigación**

¿Qué nivel de dominio de la competencia resolución de problema, han alcanzado los estudiantes que cursaron la asignatura de Matemática II, en el ciclo II-2021 a través de las metodologías utilizadas por los docentes, en entornos virtuales de aprendizaje?

#### **Sub-Preguntas.**

¿Cuál es nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas, alcanzado por los estudiantes que cursaron Matemática II, ¿a partir del aprendizaje virtual?

¿Cómo las metodologías utilizadas por el docente en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, promovían el desarrollo de los niveles de dominio en la competencia resolución de problemas?

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes Históricos

En el contexto de la investigación se presentan contribuciones teóricas anteriores las cuales de detallan a continuación:

1. “LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ENTORNOS VIRTUALES: PROPUESTA DIDÁCTICA EN ESTUDIANTES DE MATEMÁTICA I-II CPEL-UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA”. Autores: Enrique Huapaya Gómez y Juan Carlos Sandoval Peña (2017, Perú). Esta investigación tiene como objetivo, diseñar y validar una propuesta de intervención, orientada a desarrollar y potenciar la competencia de resolución de problemas en los estudiantes de Matemática I y II del programa CPEL de la Universidad San Ignacio de Loyola, aprovechando las herramientas y recursos de la plataforma Blackboard. Esta propuesta pretende desarrollar en el estudiante la competencia de resolución de problemas, basado en el tratamiento y conversión de los registros de representación semiótica. Esta intervención consiste en un diseño didáctico que articula estrategias, recursos y herramientas que brinda la plataforma de modo que se potencia las habilidades y capacidades matemáticas de los estudiantes, el trabajo colaborativo, su autonomía y su pensamiento matemático. En cuanto al método que se utilizó fue la investigación-acción (cualitativa) colaborativa, pues posibilita que investigadores y docentes trabajen en la solución de problemas propios de las prácticas educativas, compartiendo la responsabilidad en la toma de decisiones al momento de diseñar las actividades, planificar estrategias, elegir los recursos y herramientas o reformular cursos de acción durante la investigación.

Como parte de esta investigación proponen una estrategia que consiste en la ejecución de las siguientes actividades a desarrollar durante las siete semanas que dura el módulo, tanto en el curso de Matemática 1 y Matemática 2:

1. Grabación de videos sobre resolución de problemas
2. Elaboración/Resolución de una plantilla de problemas
3. La realización de sesiones virtuales diarias o videoconferencias - permanencia virtual

4. Asesoría vía foros
5. Elaboración de un e-portafolio

Algunas de las conclusiones a las que llegaron con esta investigación fueron:

- El diseño de situaciones-problema, complementados con fichas de trabajo estructurados (dosificados y por niveles de dificultad) optimizan el aprendizaje del estudiante fortaleciendo su competencia en la resolución de problemas.
  - Esta propuesta mediada por ambientes virtuales; favorece el trabajo colaborativo y mejora los niveles de desempeño y logros de aprendizaje al utilizar de manera pertinente herramientas y recursos (videos, apps y uso de emuladores), que favorecen la formación de representaciones en el sentido de Duval.
  - Pensamos que existen limitaciones debido a factores técnicos, debido a ello debemos proponer y validar otras estrategias que permitan optimizar el uso de la plataforma, de modo que se mejore la competencia de resolución de problemas en el estudiante. En cuanto a la evaluación vía plataforma virtual también existen otros desafíos y retos a superar de modo que se garantice su fiabilidad.
2. “Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas”. Autores: Dalis María Mazzilli Revolledo, Luis Ernesto Hernández Pérez y Shirly Isabel De La Hoz Pedroza, la cual tuvo lugar en la Universidad de Santander en Colombia (2016). Objetivo general: Diseñar un procedimiento para desarrollar la competencia matemática resolución de problemas en los estudiantes de octavo grado del Nuevo Colegio Técnico Del Santuario. La metodología utilizada se fundamentó en la utilización de métodos coherente con el tipo de resultados que se pretendían aislar y analizar. El estudio partió de una consulta exhaustiva en primera instancia de la bibliografía que soporta las bases epistemológicas y conceptuales de la resolución de problemas y especialmente en lo referente a las matemáticas. El enfoque en el que se concentra el estudio es de tipo cuantitativo, no experimental de corte transversal, estos “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único y su propósito es describir variables, analizando su incidencia e interrelación en un momento dado. Con esta investigación se concluyó que, en la revisión bibliográfica realizada, se encontraron diferentes modelos para resolver

problemas matemáticos. Todos los autores convergen en lo importante que resulta el enseñar a los estudiantes procedimientos para desarrollar la competencia matemática resolución de problemas, mejorando su desempeño académico y los resultados al momento de ser evaluados en cualquier ámbito nacional o internacional.

3. “Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo”. Autores: Alberto Jesús Iriarte Pupo, Universidad de Sucre, Colombia (2011). En esta investigación, se muestra la influencia de la implementación de estrategias didácticas con enfoque metacognitivo en el desarrollo de la competencia resolución de problemas matemáticos en estudiantes de quinto grado de básica primaria. Objetivo general: Determinar la influencia de las estrategias didácticas con enfoque metacognitivo en el desarrollo de la competencia para resolver problemas matemáticos en estudiantes de quinto grado de básica primaria de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo. En esta investigación se menciona que las estrategias didácticas con enfoque metacognitivo resultan ser una alternativa útil e innovadora, las cuales ayudan a los estudiantes a planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, concretamente en el área de matemáticas y en la competencia resolución de problemas. El diseño metodológico utilizado fue cuasi experimental con cuatro grupos; la intervención se realizó en cuatro fases, poniendo en práctica la instrucción directa, el modelado metacognitivo, la práctica guiada y el aprendizaje cooperativo. Se realizaron comparaciones intragrupo e intergrupos estableciéndose diferencias estadísticas significativas, que corroboraron la efectividad de las estrategias aplicadas. Unas de las conclusiones más importantes en esta investigación es que se corrobora que el diseño y aplicación de propuestas didácticas que tengan como objetivo mejorar el proceso y las estrategias para resolver problemas de matemática, tienen una incidencia positiva cuando se trabaja en las habilidades cognitivas y metacognitivas de los estudiantes.

## **2.2. Elementos Teóricos**

Como parte de la construcción de la perspectiva teórica para el desarrollo de los instrumentos de recolección de datos, se describen una serie de temáticas que en rasgos generales contribuyen al marco de referencia. Se inicia realizando una breve conceptualización de las competencias en educación superior, para luego describir específicamente las competencias matemáticas, concluyendo con una vasta explicación de la competencia resolución de problemas, como parte de estas. En esa descripción se detallan algunos aspectos

importantes que caracterizan el nivel de dominio de la competencia de resolución de problemas en el marco del aprendizaje de matemática universitaria. Cabe destacar, que se precisa cómo se lleva a cabo la evaluación de una competencia como parte de un proceso formativo, interesándose en los aspectos que son importantes para valorar un nivel de dominio de las competencias.

Luego, se define cómo se posiciona la virtualidad como modalidad de estudio, identificando conceptos claves y propios de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC, de aquí en adelante), esto con el objetivo de insertar en el contexto del problema, el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas. Por último, se escribe sobre la forma de enseñar y aprender matemática en entornos virtuales, como sustento para establecer las líneas metodológicas que promueven un alcance alto en el dominio de la competencia en mención.

### ***Competencias en educación superior.***

Como todo proceso interactivo y multifacético, el proceso de enseñanza/aprendizaje (PEA, de aquí en adelante), es un proceso que a lo largo de los años ha venido replanteándose hasta consolidarse en paradigmas de la educación, que son adoptados por las instituciones educativas. Hace poco, algunas instituciones han migrado del enfoque tradicional de educación (centrado en el profesor), a un enfoque basado en el aprendizaje (centrado en el estudiante). Sobre el enfoque centrado en el profesor, Yunga et al. (2016) afirman que “se prioriza en la transmisión de información unidireccional de los docentes a los alumnos y remarca el papel pasivo de los estudiantes como meros receptores de información, lo que es considerado como el método “tradicional” de enseñanza” (p. 316). Cuando los PEAs se desarrollan bajo este enfoque se apuesta a que el estudiante sea capaz de replicar el conocimiento expuesto por el profesor, utilizando solamente el proceso de memorización y aplicando técnicas estrictas de escritura y expresión oral, sin que se desarrolle el pensamiento crítico ni el razonamiento lógico matemático. Por otro lado, en el modelo basado en el estudiante, el profesor “ve a la instrucción educativa como el procedimiento por el cual el docente motiva los procesos de aprendizaje de los estudiantes y favorece el cambio constante de sus concepciones y formas de pensar, así como la construcción de conocimiento propio” (Yunga et al., 2016, p. 317). La idea fundamental de este enfoque es que sea el estudiante, con la tutela del profesor, quien tome protagonismo en su PEA, generando aprendizajes significativos y sometiéndose a procesos de pensamiento crítico, razonamiento y concientización de los aprendizajes.

Dentro del modelo basado en el estudiante, se han trabajado varios submodelos que han sido adaptados según la necesidad y la potencialidad que adquieren. Uno de ellos es el enfoque basado en competencias, que surge a raíz de “la globalización, la sociedad del conocimiento, los procesos sociales y económicos” (López, 2019, sección de introducción párr.2). Esta concepción del PEA nace para satisfacer la necesidad de formar estudiantes capaces de integrarse a los ámbitos laborales con capacidades específicas y relacionadas a tareas concretas, que una sociedad globalizada y con un desarrollo tecnológico acelerado reclama. El precursor de este modelo fue el profesor de Psicología de Harvard, David McClelland; él concluyó que las pruebas que se aplicaban en las universidades no podían predecir el futuro éxito o fracaso profesional de los egresados. Según López (2019), “McClelland trató de encontrar las variables que le permitirían predecir el futuro profesional de los jóvenes universitarios lo que lo llevó a encontrar factores o competencias para la adecuada ejecución laboral” (sección de antecedentes, párr.1).

Conceptos y definiciones sobre competencias: Según López (2019):

Algunas concepciones son de poca fundamentación conceptual, y otras están permeadas de conceptos de distintas procedencias teóricas, que van desde enfoques basados en enfoques conductistas, constructivistas, cognitivismos, humanista, paradigma de la complejidad y empresariales, hasta enfoques más elaborados que ven a las competencias como objeto complejo, dinámico y multidimensional orientados por una perspectiva constructivista sociocultural. (párr.2)

Moreno (2012) (como se citó en López, 2019) considera que “Una competencia es más que el dominio de conocimientos y habilidades. Ésta incluye la capacidad para satisfacer demandas complejas, poniendo y movilizandolos recursos psicosociales” (párr.5). El autor remarca que, las competencias no deben verse como objetos temáticos dentro de los planes de estudios o simples objetivos de aprendizaje, sino que profundizan en la consolidación del conocimiento, habilidad y capacidad para realizar una determinada tarea.

Moreno, 2012 (como se citó en López, 2019) plantea que:

Las competencias se aprenden, se construyen en el tiempo, no son algo dado, innato y estable; no existen competencias sin conocimientos; los saberes son esenciales, las competencias no se desarrollan en el vacío. Toda competencia implica una movilización de saberes. Si alguien posee conocimientos sobre un asunto, pero es incapaz de usarlos,

se dice que no es competente. En cambio, alguien sí lo es, cuando “aprende a hacer” algo y, además, es consciente de “por qué y para qué” lo hace (aprende a conocer) y puede comunicarlo de modo efectivo. (párr.5)

A continuación, otras conceptualizaciones sobre lo que se concibe como competencias:

“Una mejor actuación o competencia es un conjunto relativamente estable de comportamientos, los cuales producen una actuación superior en los grupos de trabajo en ambientes organizacionales más complejos” (Schroder, 1989, párr.3).

“Una competencia es un conjunto específico de formas de conducta observables y evaluables que pueden ser clasificadas de una forma lógica; en definitiva, categorías de conducta” (Aledo, 1995, párr.2).

Las competencias individuales son los conjuntos de características personales y conocimientos que confieren a las personas la capacidad para desempeñar las funciones correspondientes a su ocupación de manera satisfactoria en relación con los objetivos y estrategias de la organización en que se encuentre (Llopart, 1997, p.60).

“Las competencias se definen también como las habilidades cognitivas, afectivas y sociales puestas en función para resolver situaciones o problemas inmediatos en el ámbito personal y laboral” (Amador et al. 2018, p.7)

“Conocimientos, habilidades, capacidades o características asociadas con la buena ejecución de un trabajo, tal como la solución de problemas, el pensamiento analítico o el liderazgo. Algunas definiciones de competencias pueden incluir motivos, creencias y valores” (Mirabile, 1997, p.48).

Dentro de los términos que son comunes y retomados por los diferentes autores citas son: conjunto, conocimientos, habilidades, conductas observables, desempeño con éxito de funciones o tareas, entre otros.

Por todo lo anterior, se puede aseverar que las competencias están relacionadas al conocimiento, actitudes, procedimiento simples y combinados, y, habilidades cognitivas, afectivas y sociales puestas en función para resolver situaciones o problemas inmediatos en el ámbito personal y laboral; esto no es más que los saberes planteados por Jaques Delors (1996),

que como se ve más adelante es fundamental cuando se desea evaluar el desempeño en las competencias.

Sobre la adopción del enfoque basado en competencia Amador et al. (2018) describe que

El Proyecto Tuning en Europa puso énfasis en la compatibilidad, la comparabilidad y la competitividad de la educación superior; puesto que, para ello, propuso el establecimiento de competencias genéricas y específicas para diferentes disciplinas. El proyecto Tuning-América Latina (2007) surge en un contexto de intensa reflexión sobre educación superior, en tanto, de 2011 a 2013 se elaboraron metaperfiles en quince áreas temáticas: Administración, Agronomía, Arquitectura, Derecho, Educación, Enfermería, Física, Geología, Historia, Informática, Ingeniería Civil, Matemáticas, Medicina, Psicología y Química. (p. 6).

Los resultados de aprendizajes son entendidos, entonces, como el conjunto de competencias que se esperan en los estudiantes universitarios incluyendo conocimientos y comprensión de habilidades.

Una primera clasificación de las competencias es la dada por Amador et al. (2018): “las competencias son genéricas y específicas” (p.6). Las genéricas son aquellas que se definen propias de un área profesional o bien de todas, es decir, son competencias transversales. Las específicas son las que pertenecen a cada disciplina en particular.

Cada uno de estos tipos de competencias se divide a su vez en dos: competencias complejas y unidades de competencias. “Se entiende por competencia compleja, aquella que es en sí, un elemento complejo, en tanto las unidades de competencia son aquellas unidades concretas que ponen en acción la competencia compleja” (López, 2019, párr.19).

Debido a que nuestro interés radica en una competencia específica dentro del desarrollo profesional de estudiantes de carreras relacionadas a las Ciencias Económicas, es momento de definir las competencias matemáticas.

Para Córdova & Oliveros (2014), la competencia matemática:

Consiste en la habilidad para utilizar, relacionar, aplicar, analizar y modelar elementos matemáticos tales como: elementos geométricos, números, símbolos, funciones,

expresiones algebraicas con sus operaciones básicas, formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral. (p.58).

En el proyecto Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, de aquí en adelante), de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, de aquí en adelante), el dominio de la competencia matemática comprende tres ejes principales:

- Las situaciones o contextos en que se ubican los problemas.
- El contenido matemático que se requiere para resolver los problemas, organizado de acuerdo con ciertas nociones claves.
- Las competencias que deben ser aplicadas para conectar el mundo real, en el que se generan los problemas, con las matemáticas, para resolver así los problemas.

Cada una de las competencias matemáticas se interesa por aportar al estudiante el conocimiento o habilidad para desarrollar una tarea específica. Este proceso inicia cuando el estudiante es capaz de asimilar las bases teóricas matemática, como conceptos, definiciones, propiedades, reglas, leyes, entre otras figuras matemáticas, todo esto desde un nivel cognoscitivo del aprendizaje; cuando esto se logra acoplar a los presaberes de los estudiantes, se escala a desarrollar la habilidad de aplicar dicha base teórica a ejercicios modelos que sólo requieren la identificación de las figuras matemáticas y la puesta en marcha de un procedimiento o algoritmo, de esta manera se afianza la capacidad de aplicar las figuras matemáticas a situaciones controladas. El siguiente paso, es aplicar las bases teóricas y la habilidad del manejo de procedimientos y algoritmos a situaciones reales o aproximadamente reales, es aquí donde se entra a un mejor desarrollo del dominio de las competencias matemáticas porque se lleva a cabo la realización de una tarea compleja, referida a la realidad que involucra los dominios de las competencias anteriores.

Una identificación de competencias matemáticas más específica las hace OCDE/PISA. Niss, 2002 (como se citó en Alsina, 2021, p.20) las resume de la siguiente manera:

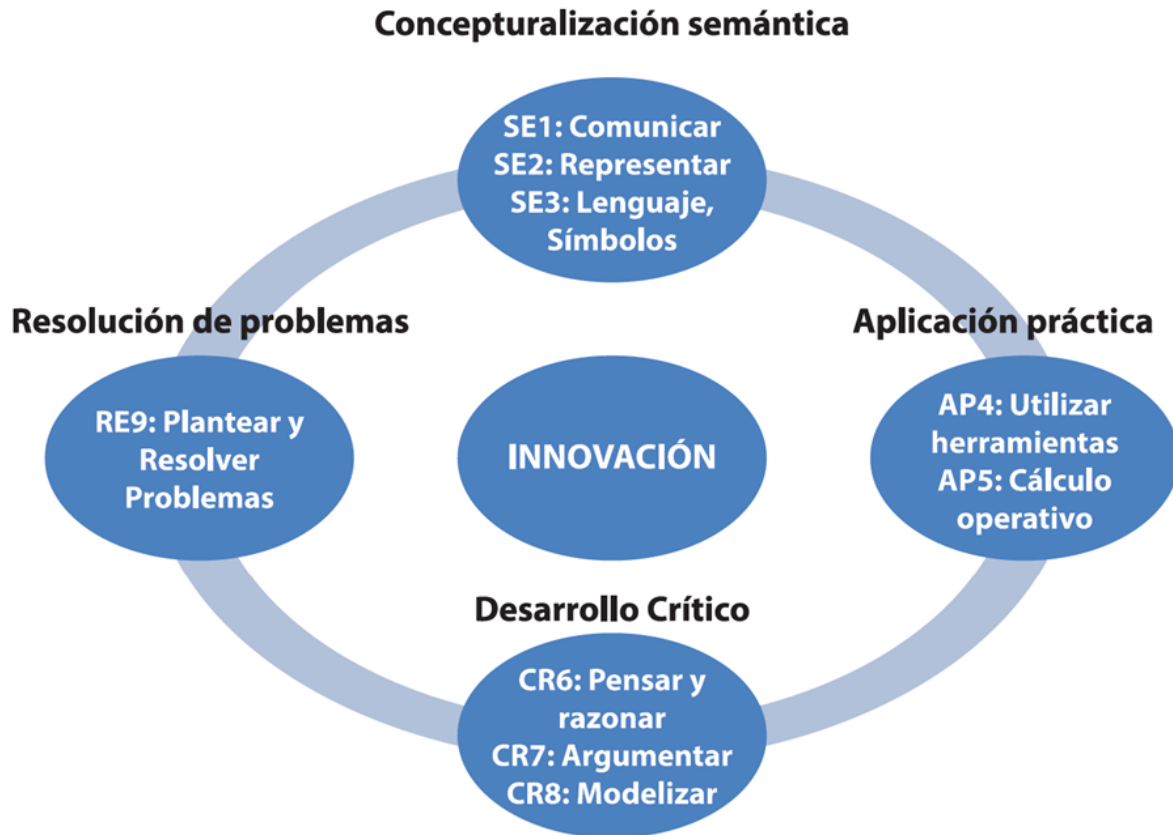
1. Pensar y razonar (tipos de enunciados, cuestiones propias de las matemáticas).

2. Argumentar (pruebas matemáticas, heurística, crear y expresar argumentos matemáticos).
3. Comunicar (expresión matemática oral y escrita, entender expresiones, transmitir ideas matemáticas).
4. Modelizar (estructurar el campo, interpretar los modelos, trabajar con modelos).
5. Plantear y resolver problemas.
6. Representar y simbolizar (codificar, decodificar e interpretar representaciones, traducir entre diferentes representaciones)
7. Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas (comprende decodificar e interpretar lenguaje formal y simbólico, y entender su relación con el lenguaje natural; traducir del lenguaje natural al lenguaje simbólico/formal, manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y formulas; utilizar variables)
8. Utilizar ayudas y herramientas (involucra conocer, y ser capaz de utilizar diversas ayudas y herramientas, incluyendo las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones -TIC-, que facilitan la actividad matemática, y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas).

Córdova & Oliveros (2014) hace su propia clasificación de competencias matemáticas, resumiendo en cuatro competencias las descritas por OCDE/PISA, tal como se muestra a continuación:

**Figura 1**

*Clasificación de competencias matemática.*



*Nota.* Figura muestra la clasificación de competencias matemática. Fuente: Córdova & Oliveros (2014).

***Competencia de resolución de problemas: conceptualización.***

En concordancia con Mazzilli et al. (2016)

La competencia en la resolución de problemas es la que permite a los estudiantes desarrollar las habilidades para:

1. Aplicar conceptos matemáticos a situaciones cotidianas,
2. Implementar procesos de razonamiento matemático,
3. Usar eficientemente los recursos y estrategias disponibles y,
4. La capacidad lógica de reconocer patrones y similitudes que le permitirán resolver problemas en diferentes contextos. (p.104)

Es por lo anterior que esta competencia adquiere vital importancia en el aprendizaje de las matemáticas, no solo en nivel superior de educación, sino en los niveles iniciales del PEA. En muchas ocasiones, los estudiantes muestran desinterés por aprender matemáticas, haciendo a sus profesores las preguntas “¿para qué me servirá?”, “¿cómo aplicaré esto en mi día a día?”, las cuales debe responder con astucia el docente para motivar el proceso. Es por ello que, la competencia resolución de problemas debe considerarse, no solo como un elemento metodológico o temático de las clases que el profesor imparte, sino desarrollar la habilidad de que el estudiante esté aprendiendo para desempeñarse en la sociedad en igualdad de condiciones. Haciendo esto, el estudiante ve cómo cobran sentido cada uno de los contenidos que aprenderán, pues asocian los procesos matemáticos adecuadamente a la resolución de diversas situaciones que se presenten en la vida cotidiana. Más que enseñar a los alumnos a resolver problemas, se trata de enseñarles “a pensar matemáticamente, es decir, a que sean capaces de abstraer y aplicar ideas matemáticas a un amplio rango de situaciones y, en este sentido, los propios problemas serán las “herramientas” que los llevarán a ello” (Echenique, 2006, p.10).

En este punto hay que diferenciar los términos ejercicios y problemas, pues no representan lo mismo. La diferencia establecida por Werner (1982) (como se citó en Mazzilli et al. 2016)

Se introduce el concepto de tarea, la cual puede ser para una persona que conoce el algoritmo, un ejercicio y para una persona que no conoce el algoritmo puede ser un problema en el sentido amplio. Los límites entre ejercicio y problema en el sentido amplio fluctúan en el proceso de solución. Este proceso está condicionado por la casualidad, primeramente, esta forma de solución se reducirá poco a poco. Al mismo tiempo se construye un proceso que está caracterizado por un algoritmo de solución y que será aplicado cada vez más, por la mayoría de los alumnos en el transcurso del proceso de solución. (p.105)

En conclusión, la diferencia se refiere a que el ejercicio pretender una repetición constante de una actividad, que se orienta con la finalidad de que sean asimilados los conocimientos y habilidades, así como el perfeccionamiento de las técnicas y procesos, mientras que los problemas tienen como objetivo la aplicación de los conocimientos, habilidades y destrezas para

encontrarle solución a la problemática, y ésta se consiga a partir de la creatividad y la innovación que cada uno de los estudiantes le impregne.

En el mismo orden de ideas, resolver un problema matemático consiste en elaborar un procedimiento que sea capaz de responder a todas las interrogantes que resulten del análisis previo a un planteamiento de resolución. Lo cual es consecuente con lo que plantea Polya (1980) (como se citó en Boscán & Klever, 2012, p.11), “resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”. Este proceso lleva al estudiante a valorar diferentes mecanismos de resolución de manera que le permita elegir el que minimice riesgos y maximice resultados positivos y óptimos, tanto para la sociedad y el medio ambiente, creando conciencia social y ambiental.

El docente, como encargado de dirigir el PEA dentro de las asignaturas de Matemática se encarga de elegir las metodologías que potencien este tipo de competencias. Una metodología bastante conocida por los profesores que imparten matemática en todos los niveles es el planteado por George Polya, quien pretende con implementación de ese método no solo que el estudiante encuentre la respuesta acertada en la resolución de problemas luego de seguir una serie de pasos o procedimientos, sino que además haga uso de los conocimientos y habilidades de pensamiento que requiere la competencia resolución de problemas.

A continuación, se presentan los cuatro pasos del método de Polya (1989) descritos en su libro “Cómo plantear y resolver problemas”:

### **Paso 1: Entender el problema**

Este primer paso es de gran importancia, ya que no se puede resolver un problema si no se comprende el enunciado. Los estudiantes deben entender claramente lo que se les pide antes de proponer alguna operación para encontrar la solución. Responder preguntas como: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? Es necesario que en este primer paso identifique si en el problema se encuentran los datos necesarios para resolverlo y si existe alguna información irrelevante.

## **Paso 2: Configurar un plan**

En esta etapa el estudiante utiliza sus conocimientos, imaginación y creatividad para elaborar una estrategia que le permita encontrar la o las operaciones necesarias para resolver el problema; es importante utilizar aquellos problemas que no tienen un único camino para encontrar la solución. El profesor puede plantear las siguientes preguntas para orientar el proceso de los estudiantes: ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoces algún problema relacionado con este? ¿Puedes decir el problema de otra forma? ¿Puedes expresarlo con tus propias palabras?

Es importante en este paso explicarles a los estudiantes como desarrollar las siguientes estrategias para que ellos puedan utilizarlas en caso de que sea necesario:

1. Ensayo y error
2. Resolver un problema similar más simple
3. Hacer un diagrama
4. Hacer una lista.

## **Paso 3: Ejecutar el plan**

En este paso el estudiante debe implementar la o las estrategias que escogió para solucionar completamente el problema. El autor sugiere que se debe conceder un tiempo razonable para ejecutar el plan; si no se alcanza el éxito, se debe dejar el problema a un lado y continuar con otro para retomarlo más adelante. El profesor puede orientar el proceso con las preguntas: ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedes demostrarlo?

## **Paso 4: Mirar hacia atrás**

Este último paso es muy importante, ya que el estudiante tiene la posibilidad de revisar su trabajo y asegurarse de no haber cometido algún error; se puede orientar con preguntas como: ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

Si al resolver los problemas los estudiantes emplean en forma consciente y cuidadosa cada uno de los anteriores pasos, aprenderán a diseñar y poner en práctica estrategias que les permitan alcanzar el éxito.

Debido a que se construye la perspectiva teórica para valorar nivel de dominio de la competencia resolución de problemas, es necesario, construir un contexto como se entiende un problema de matemática en estudiantes que cursan una carrera afín a las Ciencias Económicas, es por ello que, dentro de los PEA que se llevan a cabo dentro de la asignatura Matemática II, la resolución de un problema matemático se dé a partir de un enunciado contextualizado en las Ciencias Económicas o áreas afines.

Masero et al. (2018) plantea:

Los criterios básicos que se consideran más adecuados para poder valorar el desempeño del estudiante cuando se resuelve un problema matemático relacionado a economía.

1. Identificar el concepto y/o fenómeno económico en términos matemáticos.
2. Analizar los conceptos y fenómenos económicos en términos matemáticos.
3. Plantear el problema en términos matemáticos.
4. Elegir la herramienta matemática.
5. Aplicar una estrategia adecuada para resolver problemas económicos en términos matemáticos de forma eficiente.
6. Delimitar los pasos del proceso (resolución).
7. Obtener la solución.
8. Establecer relaciones entre los términos matemáticos y económico.
9. Interpretar los resultados en términos económicos.
10. Enunciar conclusiones. (p.55)

## ***Evaluación de competencias***

La necesidad de un nuevo modelo educativo como el basado en competencias genera la necesidad de evaluar el nivel de concreción de dichas competencias en los estudiantes. Todo modelo educativo debe tener un control del proceso de enseñanza aprendizaje, el modelo de educación basado en competencias no es la excepción, pues la evaluación educativa se debe considerar como la herramienta fundamental para el control del proceso de enseñanza-aprendizaje, para el incremento de la calidad de la educación y la innovación de esta.

Se sabe que las competencias son los “saberes de ejecución” es por eso que los modelos educativos que tiene este enfoque deben de planificar los procesos de tal manera que los estudiantes desarrollen la capacidad de resolver problemas reales. Es imprescindible en un proceso de esta naturaleza implementar estrategias para evaluar el nivel en el que los estudiantes alcanzan el objetivo del modelo. Por la naturaleza de las competencias es complicado para los docentes evaluar a los estudiantes de manera eficaz, dado que:

La evaluación en la educación por competencias requiere que el docente determine el nivel de desempeño del alumno; sin embargo, las competencias no son observables por sí mismas, por lo que es necesario inferirlas a través de acciones específicas que deben ser operacionalizadas previamente. El nivel de dominio de las competencias en los alumnos debe ser comprobado en la práctica a través de criterios de desempeño claramente establecidos. Los criterios de desempeño se refieren a los resultados de aprendizaje esperados y representan la base de la evaluación y del establecimiento de las condiciones para inferir el logro de la competencia. (Ruiz, 2007, p.4).

La evaluación, en un modelo educativo por competencias, se hace verificando el nivel de adquisición que los estudiantes han tenido con respecto a una competencia en concreto, pero esto no se puede lograr con evaluaciones abstractas o mecánicas, se deben propiciar ambientes específicos, con situaciones y espacios determinados que estén relacionados directamente las situaciones cotidianas de los estudiantes.

De esta manera, la adquisición de una competencia está indisolublemente asociada a la adquisición de una serie de saberes (conocimientos, habilidades, valores, actitudes, emociones, etc.), por parte del sujeto, que demandan de éste: desempeños voluntarios, conscientes y racionales reflejados en actitudes que demuestran valores éticos. (García, 2011, p.5).

## ***El enfoque constructivista de las competencias y su evaluación***

Según Tobón et. al. (2010):

Las competencias no son una concepción nueva, esto se remonta muchos años atrás con el constructivismo, el cual se plantea con la idea de que el conocimiento del ser humano puede ser construido por él mismo, dicho de otra forma, las personas son capaces de alcanzar el conocimiento. Es entonces, el constructivismo la base de un modelo educativo basado en competencias, pues en un modelo como este el docente juega un papel de un orientador, quien acompaña al estudiante en el proceso de construcción del conocimiento; el docente deja de ser un simple transmisor de información y se convierte en un guía en el desarrollo socio formativo de los estudiantes. es pertinente tener en cuenta los aspectos antes mencionados para poder evaluar una competencia, ya que se le debe presentar al estudiante una situación que lo confronte en cierta manera con la realidad, siempre teniendo en cuenta el contexto en el que se esté evaluando, y de esta manera ver la forma en que se aborda un problema específico, y como se plantea una posible solución. (p.11).

Un aspecto verdaderamente importante en la evaluación de una competencia como la resolución de problemas, es considerar el grado de independencia que genera el estudiante para plantear una solución, esto es, no tiene por qué haber un método o un procedimiento estricto para resolver un problema, sino que el estudiante debe ser capaz de aplicar los conocimientos para poder formular una solución.

El constructivismo nos proporciona en cierta manera, herramientas para poder evaluar competencias, Coll (1999) (como se citó en Tobón et. al. (2010), p.36) afirma que: “La utilidad del constructivismo reside en que permite formular determinadas preguntas nucleares para la educación, contestándolas desde un marco explicativo, articulado y coherente, y nos ofrece criterios para abundar en las respuestas que requieren informaciones más específicas.” La teoría del constructivismo está basada en gran parte en las investigaciones de Piaget y Vygotsky, quienes mediante sus planteamientos recomiendan lo siguiente:

- Entornos complejos que impliquen un desafío para el aprendizaje y tareas auténticas.
- Negociación social y responsabilidad compartida como parte del aprendizaje.

- Representaciones múltiples del contenido.
- Comprensión de que el conocimiento se elabora.
- Instrucción centrada en el estudiante.

Considerando esta postura, según Tobón et. al. (2010):

Las propuestas de evaluación de competencias deben estar basadas en situaciones que representen un desafío para los alumnos, esto a su vez permitirá que los estudiantes generen ideas y que:

- Formulen hipótesis buscando explicar la situación o resolver el problema.
- Reúnan datos para probar la hipótesis.
- Extraigan conclusiones.
- Reflexionen sobre el problema original y los procesos de pensamiento requeridos para resolverlo. (p.36).

### **Evaluación de competencias matemáticas.**

Una de las maneras más efectivas de evaluar competencias es la evaluación mediante matrices (rubricas), para la evaluación de competencias en el área de matemáticas, específicamente en la de resolución de problemas, las rubricas ofrecen una valoración bastante amplia sobre la competencia en cuestión, teniendo en cuenta todos los criterios que se desean evaluar. Esta evaluación se realiza en la medida que se avanza en el proceso de enseñanza aprendizaje y no como los modelos tradicionales proponen evaluar hasta el final del proceso. Ahora bien, en las competencias matemáticas lo que se evalúa son diversos criterios, los cuales dependen de cada contenido, y en una rúbrica se puede valorar esto mediante los *niveles de dominio*, para los cuales según Tobón et. al. (2010) “se formulan indicadores por niveles de dominio, con el fin de medir con claridad los niveles de logro de los estudiantes a medida que se vayan realizando las actividades de aprendizaje” (p. 79), el cual a su vez presenta la propuesta del enfoque socio formativo de los niveles de dominio para evaluar competencias en cualquier nivel educativo, dicha propuesta se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 1***Indicadores de niveles de dominio.*

| <b>Indicadores de nivel de dominio</b> |   |
|--|---|
| <b>Nivel de dominio</b>                | <b>Características</b>  |
| Nivel inicial-receptivo                | Tiene nociones sobre el tema y algunos acercamientos al criterio considerado. Requiere apoyo continuo.      |
| Nivel básico                           | Tiene algunos conceptos esenciales de la competencia y puede resolver problemas sencillos.                  |
| Nivel autónomo                         | Se personaliza de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos.                            |
| Nivel estratégico                      | Analiza sistémicamente las situaciones, considera el pasado y el futuro. Presenta creatividad e innovación. |

*Nota.* Tabla muestra los indicadores de niveles de dominio. Fuente: Tobón et. al. (2010).

Un proceso muy importante en el desarrollo de la competencia resolución de problemas en matemática es el denominado *Proceso Metacognitivo*, el cual consiste “en orientar a los estudiantes para que reflexionen sobre su desempeño y lo autorregulen (es decir, lo mejoren), con el fin de que puedan realizar un aprendizaje significativo y actúen ante los problemas con todos los recursos personales disponibles” (Tobón et. al. 2010, p.81). Es decir que el docente debe actuar como un motivador, esto en la medida que la evaluación lo permita o los objetivos de esta.

A continuación, se presenta un ejemplo de una rúbrica para evaluar en la resolución matemática de problemas en el contexto económico.

**Tabla 2**

*Criterios de evaluación de la actuación competente en la resolución de problemas matemáticos en el contexto económico.*

| <b>Competencias</b>  | <b>Criterios</b>   | <b>Unidad en la que se valora:<br/>Situación---problema</b> |
|--|--|---|
| Capacidad de comprensión y análisis                                      | Identificación de los conceptos y/o fenómenos económicos en términos matemáticos         | Análisis de la situación                                    |
|  | Análisis de los conceptos y de la situación fenómenos económicos en términos matemáticos |   |
|  | Planteamiento del problema en términos matemáticos                                       |   |
| Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado | Elección de la herramienta matemática  | Selección esquema de actuación                              |
|  | Aplicación de la herramienta matemática  |   |
|  | Etapas de la resolución  |   |
|  | Obtención de la solución   |   |
| Evaluación de la respuesta   | Interpretar los resultados con términos económicos                                       | Actuación flexible y estratégica                            |
|  | Establecer relaciones entre los términos matemáticos y económicos                        |   |
|  | Enunciar conclusiones  |   |

*Nota.* Tabla muestra los criterios de evaluación de la actuación competente en la resolución de problemas matemáticos en el contexto económico. Fuente: Masero (2018).

### **Educación virtual**

Para poder definir qué es la educación virtual es necesario entender el concepto de educación como proceso, el cual se define como “la acción y el efecto de educar, o el modo en

que se ha educado una persona” (Nieto, 2012, p.140) y consiste en la socialización de personas mediante la enseñanza, en este proceso se tiene como objetivo que el individuo adquiera conocimientos previamente esquematizados, pues deben ser esenciales para su desarrollo personal y social. Desde una perspectiva tradicionalista la educación se basa en un proceso mediante el cual el maestro transfiere saberes y valores a los estudiantes. Basados en lo anteriormente mencionado nos podemos adentrar en la educación virtual y sus características más esenciales.

En un contexto relativamente actual de la educación superior podemos identificar esta modalidad, que se ha venido desarrollando y perfeccionando a través de los años, la educación virtual es ahora en día una modalidad educativa tan común como la presencial, siempre en el contexto de la educación superior; este proceso de enseñanza-aprendizaje de manera virtual se puede definir de una manera análoga al concepto tradicional que tenemos de educación presencial, con la diferencia que en la modalidad virtual se hace uso de herramientas tecnológicas que permiten transmitir datos a través un teléfono o computadora, por lo que no es necesario que los estudiantes estén presentes de manera física en la misma sala, lo cual presenta ventajas y dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El término de educación virtual se puede llegar a confundir con el de educación a distancia, dado que están muy relacionadas, podríamos decir que la modalidad a distancia evolucionó y gracias a las herramientas de la telemática surge lo que ahora conocemos como educación virtual.

No cabe duda de que la educación tradicional fue víctima de la evolución y los avances tecnológicos, hoy en día esto no es algo tan extraño debido a la transformación que han experimentado muchos entornos cotidianos gracias a las facilidades que otorga la tecnología, en su momento esto generó diferentes perspectivas acerca de estas “renovaciones” en los procesos de enseñanza aprendizaje, tal como lo dice Nieto (2012)

Si bien es cierto que esta modalidad de educación virtual ofrece un caudal de oportunidades no solo para la educación, sino para otro tipo de actividades (de interacción, informativas, lúdicas, etc.), no menos cierto es también que las denominadas Técnicas de Información y Comunicación (TIC) así como Internet han transformado las relaciones, cogniciones, costumbres y hábitos humanos, generando tanto posturas a favor como en contra en torno a los beneficios y cambios paradigmáticos hacia la virtualidad de la educación y, por ende, hacia la educación virtual. (p. 142).

Es pertinente mencionar algunas de las bondades que ofrece la educación virtual, algunas de estas son:

- Acceso inmediato a las fuentes de información.
- Flexibilidad en la administración del tiempo de estudio y el lugar en el que se desarrolla.
- Autonomía.
- Transciende el ámbito geográfico.
- Abre puertas a infinidad de ofertas educativas.
- Acceso a los materiales las 24 horas del día.
- Uso de múltiples recursos de aprendizaje, entre los que se destacan videos, gráficas, y restante contenido visual.
- Ahorro de tiempo y dinero.
- Oportunidad de repetir las lecciones las veces que sea necesario.
- Trabajo colaborativo mediante salas de chat, reuniones a través de zoom, Google meet, entre otras herramientas.

Pero la modalidad de educación virtual presenta algunas dificultades en el desarrollo de los contenidos, no es algo extraño pues ningún proceso de esta índole carece de imperfecciones, además, es una modalidad relativamente actual y de la cual todavía se está aprendiendo. De acuerdo con CEGEP (2021) algunas de las desventajas que se pueden identificar en la educación virtual son:

- Dificultades de concentración.
- Necesidad de herramientas de tecnología de la información para garantizar las conexiones en aulas virtuales.
- Incidencia negativa en la socialización.

- Pasividad, menospreciando la verdadera importancia del método.
- Carencia de estructura pedagógica completa.
- Necesidad de mayor constancia y disciplina que en las clases presenciales.
- Retrasos e ineficiencia por fallas en las herramientas tecnológicas.
- Carece de rutina, puede llevar a un descontrol.

### **Enseñanza de las matemáticas en la virtualidad**

En la educación siempre han existido algunos prejuicios, uno de los más comunes es la gran dificultad que presentan las matemáticas para la mayoría de los estudiantes y por ende para los maestros que tienen la tarea de enseñarla, eso ocurre en cualquier modalidad y la educación virtual quizás representa un reto mayor en el proceso de enseñanza aprendizaje. No hay que dejar de lado las ventajas y bondades que se pueden obtener de la virtualidad en el aprendizaje de las matemáticas, una de las características de la educación virtual y que se considera como una ventaja es la flexibilidad de horarios y que no es necesario que el estudiante y docente se reúnan de en una misma sala e incluso de manera sincrónica, lo cual puede funcionar como una espada de doble filo, pues esa flexibilidad con la que cuenta el estudiante lo puede hacer caer en un acomodamiento y causar desmotivación en su proceso de aprendizaje, lo cual sería totalmente perjudicial para el que se desarrollen las competencias en los estudiantes, ya que para lograr ese objetivo, en la gran parte, se necesita la motivación del estudiante y su compromiso con el proceso. Es aquí donde el papel del docente toma gran relevancia en una modalidad como la virtual, ya que es él quien debe aplicar las metodologías de manera adecuada para que los estudiantes no pierdan el interés, especialmente cuando hablamos de matemáticas, pues representan un desafío mental diferente a las de las demás materias.

En la educación virtual universitaria, las matemáticas son en muchos casos base fundamental para la formación profesional de los estudiantes y un aspecto importante el desarrollo de sus carreras, es por eso que en la educación superior en un contexto virtual se debe procurar un aprendizaje significativo, lo cual es muy difícil de lograr cuando no se tiene una planificación adecuada, esto lo podemos ver reflejado en la realidad, cuando por causa de la pandemia del COVID-19, las instituciones educativas tuvieron que pasar una modalidad virtual improvisada, en la mayoría de los casos se presentaron dificultades para poder desarrollar los

contenidos, esto debido a la poca o incluso nula capacitación en entornos virtuales de los docentes, además en ese contexto afectaron otros factores psicológicos y sociales. Entonces, para que en la modalidad virtual se desarrollen las matemáticas de una forma acorde a los modelos planteados por cada institución, se debe contar con estrategias que ayuden a lograr ese objetivo.

Según (Giler, 2021, p.578) algunas de las estrategias recomendadas para la enseñanza virtual de las matemáticas en un entorno virtual son:

- Adopción de metodologías innovadoras que influyan positivamente en los estudiantes de matemáticas.
- Diseño de actividades virtuales pedagógicas.
- Involucrar a los estudiantes de matemática en procesos de aprendizaje dinámico, que haya interacción con los discentes con casos relacionados con su contexto.
- Implementar juegos didácticos como parte de la metodología empleada para que los discentes relacionen los problemas matemáticos con su entorno.
- Fomentar el aprendizaje colaborativo, ya que ha demostrado que genera impactos positivos en el aprendizaje de matemáticas.
- Implementar la metodología del Aprendizaje basado en problemas-ABP, caracterizado en integrar el aprendizaje activo y el aprendizaje colaborativo
- Utilizar las TIC como herramienta virtual de enseñanza de las matemáticas.

En esta última se pueden considerar las redes sociales como instrumento para generar espacios que representen cierta cercanía con los estudiantes, aportando un estímulo psicológico positivo; también el uso de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA, de aquí en adelante) como espacios de enseñanza; utilización de video como recurso didáctico y la implementación de softwares matemáticos que están disponibles en internet de manera gratuita y que representan una gran herramienta para el desarrollo de las matemáticas universitarias en la virtualidad.

Según (López, 2009, p.6) cuando se habla de entornos virtuales de aprendizaje tenemos los siguientes:

- **Entorno de conocimiento:** Está basado en los elementos curriculares. A través de contenidos digitales se invita al estudiante a buscar y manipular la información en formas creativas, atractivas y colaborativas.
- **Entorno de colaboración:** Aquí se lleva a cabo la retroalimentación y la interacción entre los alumnos y el facilitador, de alumnos con alumnos e incluso de facilitadores con facilitadores.
- **Entorno de asesoría:** Está dirigido a una actividad más personalizada de alumno a facilitador y se maneja principalmente por correo electrónico (asincrónico), aunque el facilitador puede programar sesiones sincrónicas por chat o videoconferencia con cada uno de sus alumnos. Su intención es la resolución de dudas y la retroalimentación de los avances.
- **Entorno de experimentación:** Es un entorno que puede complementar los contenidos, pero que no necesariamente se incluye; depende del tipo y naturaleza de los contenidos y de lo que se quiere lograr con ellos.
- **Entorno de gestión:** Este entorno es de suma importancia para los para los alumnos y para los facilitadores, ya que los alumnos necesitan realizar trámites escolares como en cualquier curso presencial, esto es: inscripción, historial académico y certificación.

## 2.3 Definición Y Operacionalización Del Sistema De Categorías

**Tabla 3**

*Definición y operacionalización de categorías.*

| Categoría / descripción  | Subcategoría   | Indicadores                                       | Ítem  |   |  |  |  |
|--|--|---|---|---|--|--|--|
| <p>1. Competencia de resolución de problemas</p> <p>Definición conceptual: es una habilidad matemática que permite encontrar un método o vía de solución que conduzca a la solución del problema. ((Delgado, 1998) como se citó en Iriarte, 2011).</p> <p>Definición operacional: la competencia de resolución de problemas es la que permite a los estudiantes desarrollar habilidades para</p> | <p>Habilidades para la resolución de problemas matemáticos</p> | <p>1.1.1. Capacidad de comprensión y análisis</p> | <p>Sub pregunta de investigación: ¿Cuál es el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas, alcanzado por los estudiantes que cursaron Matemática II, a partir del aprendizaje virtual?</p> |   |  |  |  |
|  |  |   | <p>Quando lees el problema a resolver, ¿te aseguras de entender e interpretar el problema para pensar en soluciones?</p>  |   |  |  |  |
|  |  |   | Inicial receptivo   | Básico  | Autónomo   | Estratégico  |  |
|  |  |   | No lo interpreto y dependo de la asesoría del profesor  | Analizo el problema con la asesoría del profesor  | Analizo el problema sin la asesoría del profesor   | Analizo e interpreto el problema por mí mismo  |  |
|  |  |   | <p>¿Identificar el concepto y/o fenómeno del problema en términos matemáticos?</p>  |   |  |  |  |
|  |  |   | Inicial receptivo   | Básico  | Autónomo   | Estratégico  |  |
|  |  |   | Tengo dificultades para identificar los conceptos y/o fenómenos y espero las indicaciones del profesor  | Identifico algunos conceptos y/o fenómenos del problema por mí mismo con poca seguridad | Identifico algunos conceptos y/o fenómenos del problema en términos matemáticos por mí mismo con seguridad | Identifico correctamente todos los conceptos y/o fenómenos del problema en términos matemáticos por mí mismo |  |
|  |  |   | <p>Luego de identificar los conceptos y fenómenos, ¿logras interpretarlos en términos matemáticos, en el contexto del problema?</p>   |   |  |  |  |

| Categoría / descripción  | Subcategoría | Indicadores | Ítem   |  |  |   |                          |
|--|--------------|-------------|--|--|--|---|--------------------------|
| <p>aplicar conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, implementar procesos de razonamiento matemático, usar eficientemente los recursos y estrategias disponibles y la capacidad lógica de reconocer patrones y similitudes que le permiten resolver problemas en diferentes contextos.</p> |              |             | Inicial receptivo  | Básico   | Autónomo   | Estratégico   |                          |
|  |              |             | No logro interpretar los conceptos y fenómenos en términos matemáticos sin ayuda del profesor                                      | Logro interpretar algunos de los conceptos y fenómenos en términos matemáticos y dependo poco de la ayuda del profesor | Logro interpretar correctamente algunos de los conceptos y fenómenos en términos matemáticos por mí mismo. | Logro interpretar correctamente todos los conceptos y fenómenos en términos matemáticos por mí mismo y los organizo para la solución. |                          |
|  |              |             | Cuando has analizado los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos, ¿haces un planteamiento generalizado de este? |  |  |   |                          |
|  |              |             | Inicial receptivo  | Básico   | Autónomo   | Estratégico   |                          |
|  |              |             | Formulo un planteamiento del problema en términos matemáticos que no es adecuado   | Formulo el planteamiento más visible del problema en términos matemáticos  | Formulo un planteamiento del problema en términos matemáticos con mayor elaboración                        | Formulo un planteamiento propio y eficiente del problema en términos matemáticos  |                          |
|  |              |             | 1.1.2. Capacidad de conocimiento y selección del esquema   | ¿Cómo eliges la herramienta matemática que usarás en la resolución del problema?                                       |  |   |                          |
|  |              |             |  | Inicial receptivo  | Básico   | Autónomo  | Estratégico              |
|  |              |             |  | Elijo la herramienta que   | Elijo una herramienta  | Elijo una herramienta   | Elijo el tipo correcto y |

| Categoría / descripción | Subcategoría | Indicadores            | Ítem   |  |  |  |
|-------------------------|--------------|------------------------|--|--|--|--|
|                         |              | de actuación apropiado | el profesor sugiere  | matemática con poca seguridad, esperando la aprobación del docente               | matemática que no es la más adecuada por mí mismo            | eficiente de herramienta matemática  |
|                         |              |                        | ¿Cómo consideras que aplicas la herramienta matemática a la resolución del problema? |  |  |  |
|                         |              |                        | Inicial receptivo  | Básico   | Autónomo   | Estratégico  |
|                         |              |                        | Aplico la herramienta matemática al problema con muy poca seguridad                  | Aplico con seguridad la herramienta matemática en el problema, y asesoro a otros | Aplico sin errores la herramienta matemática en el problema, | Aplico correctamente la herramienta matemática en el problema, haciendo un óptimo manejo de los procedimientos |
|                         |              |                        | ¿Defines una lista de etapas en la resolución del problema?                          |  |  |  |
|                         |              |                        | Inicial receptivo  | Básico   | Autónomo   | Estratégico  |
|                         |              |                        | Procedo a la resolución del problema sin previa planificación de los procedimientos. | Sigo un esquema básico en la resolución del problema                             | Elaboro un esquema propio para la resolución del problema    | Elaboro un esquema lógico con procedimientos específicos en cada etapa de la resolución problema.              |
|                         |              |                        | ¿Logras obtener una solución con la aplicación de los procedimientos?                |  |  |  |

| Categoría / descripción | Subcategoría | Indicadores  | Ítem   |  |  |   |
|-------------------------|--------------|--|--|--|--|---|
|                         |              |  | Inicial receptivo  | Básico   | Autónomo   | Estratégico   |
|                         |              |  | No logro obtener una solución por mí mismo.  | Obtengo una solución con algunos errores.  | Obtengo una solución con errores pocos significativos.   | Obtengo una solución correcta y sin errores.  |
|                         |              | 1.1.3. Evaluación de la respuesta obtenida en el proceso de resolución del problema. | ¿Estableces relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida? |  |  |   |
|                         |              |  | Inicial receptivo  | Básico   | Autónomo   | Estratégico   |
|                         |              |  | Presento dificultades para relacionar los términos matemáticos y los económicos en la solución obtenida. | Elaboro una interpretación de los resultados, únicamente estableciendo relación entre la solución y el problema. | Elaboro una interpretación de los resultados, estableciendo relación entre los términos matemáticos y económicos | Argumento los hallazgos en la solución relacionando los términos matemáticos y económicos que se establecieron en el proceso de resolución. |
|                         |              |  | ¿cómo consideras que enuncias conclusiones cuando concluyes un proceso de resolución de un problema?     |  |  |   |
|                         |              |  | Inicial receptivo  | Básico   | Autónomo   | Estratégico   |
|                         |              |  | No elaboro una conclusión, espero a que el profesor nos la indique.                                      | Elaboro una conclusión que es poco construida y el profesor me señala errores.                                   | Elaboro una conclusión, en donde identifico las conclusiones principales de la resolución.                       | Expongo las conclusiones del proceso de resolución, mostrando los posibles efectos de los   |

| Categoría / descripción  | Subcategoría   | Indicadores   | Ítem  |  |  |                                 |
|--|--|---|---|--|--|---------------------------------|
|  |  |   |   |  |  | hallazgos en futuros problemas. |
| <p>2. Entornos virtuales de aprendizajes.</p> <p>Definición conceptual: es el conjunto de medios de interacción sincrónica y asincrónica, donde se lleva a cabo el proceso enseñanza y aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje. (López et al, s.f.)</p> <p>Definición operacional: Es el aprendizaje que se da por medio de recursos tecnológicos que y con metodologías adaptadas a los entornos virtuales, los cuales permiten la flexibilidad de</p> | <p>Metodologías de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de la competencia resolución de problemas</p> | <p>Metodologías y actividades académicas utilizadas por el docente.</p> | <p>Sub pregunta de investigación: ¿Cómo las metodologías utilizadas por el docente en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales de aprendizaje, promovían el nivel de dominio en la competencia resolución de problemas?</p> |  |  |                                 |

| <b>Categoría / descripción</b>   | <b>Subcategoría</b> | <b>Indicadores</b> | <b>Ítem</b> |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|-------------|
| horarios y la no presencialidad. |                     |                    |             |

*Nota.* Tabla muestra la definición y operacionalización de categorías.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Enfoque**

La investigación tuvo un enfoque mixto.

Cuantitativo: Con este enfoque se pretendió identificar y valorar el nivel de dominio que los estudiantes han alcanzado en la competencia resolución de problemas en los entornos virtuales de aprendizaje, establecidos en la matriz de operacionalización del sistema de categorías como son: el nivel de dominio inicial receptivo, dominio básico, dominio autónomo y dominio estratégico; y que permitieron cuantificar a través de porcentajes e interpretar el nivel alcanzado como población de estudio en la competencia en cuestión bajo la modalidad virtual. Se hizo uso de métodos estadísticos para la recolección, procesamiento y análisis de la información descrita anteriormente.

Cualitativo: Se buscó, a través de la interpretación de la evidencia oral, la subjetividad y construcciones simbólicas de algunos sujetos que forman parte del proceso investigativo, estas observaciones fueron tomadas desde su neutralidad y contexto, precisando en la comprensión de los significados, en las categorías: competencia resolución de problemas y aprendizaje virtual. Este abordaje se logró al establecer un diálogo semiestructurado (grupos focales y entrevistas) con sujetos de la investigación (estudiantes y docentes) para obtener insumos para la construcción de una perspectiva de cómo se logra consolidar la competencia resolución de problemas en los estudiantes en la virtualidad; además de identificar, a través de sus experiencias, las metodologías utilizadas en la virtualidad y cómo estas favorecen a desarrollar un nivel de dominio en la competencia en cuestión. Todo esto fue un importante aporte para la construcción de la propuesta de estrategia metodológica que permita desarrollar los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas en entornos virtuales de aprendizaje.

El enfoque mixto, estableció de forma secuencial, la evidencia por medio de la combinación de lo cuantitativo con lo cualitativo, para tener una perspectiva holística del problema de investigación abordado. En esta investigación se ponderó más el enfoque cualitativo, debido a que los datos recolectados, tanto cualitativos como cuantitativos se compararon en la fase de análisis permitiendo obtener un contexto más amplio del nivel de

dominio de la competencia y las metodologías que se usaron para que los estudiantes adquirieron dicha competencia.

### **3.2. Método**

**Fenomenológico.** El método fenomenológico contribuye tanto al conocimiento de las realidades educativas, como a la comprensión de las vivencias de los actores del proceso formativo; la relación entre el método y la aplicación en educación se establece a partir de la noción de "sentido", esto se deja ver en educación, ya que esta es la transmisión que una sociedad le hace a sus miembros sobre el sentido que una cultura que le ha dado a su relación en el mundo. En esta investigación se describieron e interpretaron las experiencias vividas por parte de estudiantes y docentes a partir del desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje de manera virtual, enfocándose en una competencia específica de desarrollo en el área de las matemáticas, como lo es la resolución de problemas. Cabe mencionar, que este método es viable ya que se ajusta a las experiencias de los agentes de la comunidad educativa, así como en el entendimiento del significado y sentido que estos les dan. Además, busca transformar la experiencia vivida en una expresión textual de su esencia, de manera que el efecto del texto representa un revivir reflejo y una apropiación reflexiva de los resultados de la modalidad virtual en el nivel de dominio de la competencia en cuestión. Se adaptó la propuesta de método escrita por Moustakas C. (1994), que en esencia presenta la siguiente estructura metodológica.

Preparación de la recolección de datos.

1. Formular la pregunta: definir los términos de la pregunta.
2. Hacer una revisión de la literatura y determinar la naturaleza original del estudio.
3. Desarrollar criterios para seleccionar a los participantes: establecer contacto, obtener consentimiento informado, asegurar la confidencialidad, acordar el lugar y tiempo de los encuentros, obtener los permisos para grabar y publicar.
4. Desarrollar instrucciones y preguntas o temas guía necesarios para la entrevista de investigación fenomenológica.

Recolección de datos.

1. Participar en el proceso de epojé como una forma de crear una atmósfera y relación que permita la adecuada conducción de la entrevista.
2. Precisar la pregunta.
3. Conducir la entrevista de investigación cualitativa para obtener descripciones de la experiencia. Téngase en cuenta:
  - a) Entrevistas informales.
  - b) Preguntas abiertas.
  - c) Entrevistas guiadas por un tema.

Organizar, analizar y sintetizar los datos.

Este punto consiste en desarrollar descripciones textuales y estructurales; componer descripciones textuales y estructurales; y realizar una síntesis de los significados y esencias textuales y estructurales de la vivencia.

Resumen, implicaciones y resultados.

Resumir todo el estudio y relacionar los hallazgos del estudio y diferenciarlos de lo hallado en la revisión de la literatura y con posibles investigaciones futuras y desarrollar un bosquejo de un estudio posterior.

### **3.3. Tipo De Estudio**

**Descriptivo - Interpretativo:** El estudio se tipificó como descriptivo puesto que la información que se recabó de las unidades de análisis se obtuvo sin hacer alteraciones en el entorno, además de que se persigue puntualizar las características de la población, con relación al nivel de dominio de una competencia matemática en la modalidad virtual, entre las características están: nivel de dominio de la competencia resolución de problemas, percepción de los estudiantes y docentes de las metodologías aplicadas para el favorecimiento de dicha competencia. También se concibió como interpretativo, ya que luego de la recolección de información, se procedió al análisis e interpretación de los significados e intenciones de los

sujetos que intervienen en el contexto del problema, esto es, construir un significado sobre el nivel de dominio de la competencia en cuestión.

### **3.4. Población Y Muestra**

La población está representada por todos los estudiantes del Departamento de Ciencias Económicas que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021. El total de estudiantes divididos en tres grupos teóricos (GT01, GT02, GT03) fueron de 183. Además, se consideró a los docentes que impartieron la cátedra Matemática II en el ciclo II-2021, de manera virtual, que son 3 docentes.

#### **Muestra general.**

#### **Criterios de inclusión de la muestra de estudiantes**

- Estudiantes que cursaron activamente Matemática II en el ciclo II-2021, en la modalidad virtual.
- Estudiantes que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021 que se mantienen activos promovidos a Matemática III o Mercadeo I en el ciclo I-2022.
- Se seleccionaron solo los estudiantes de los grupos teóricos 2 y 3 por efectos de la investigación (los estudiantes del grupo teórico 1 fueron atendidos por un miembro del equipo investigador).

#### **Criterios de inclusión de la muestra de docentes**

- Se seleccionaron docentes que trabajaron en el ciclo I-2022 con los grupos seleccionados para esta investigación.
- Se seleccionaron solo los docentes de los grupos teóricos 2 y 3 por efectos de la investigación (la docente que atendía la asignatura Matemática II en el grupo teórico 01 es miembro del equipo investigador).
- Docentes que en el ciclo I-2022 estén o no laborando en la institución.

#### **Tipo de muestreo:**

El muestreo que se utilizó para los estudiantes y docentes fue intencional censal, luego que hayan pasado los filtros de los criterios de inclusión. Este muestreo es conveniente ya que

la cantidad de unidades de análisis no superan las 300, y de vital importancia para la investigación, puesto que se buscaba conocer de primera mano la información necesaria para la construcción e interpretación del contexto del problema. El número de elementos en las muestras presentado en la tabla es el filtrado con los criterios.

**Tabla 4**

*Muestra de la investigación.*

| <b>Muestra estudiantes</b> |    | <b>Muestra docentes</b> |   |
|----------------------------|----|-------------------------|---|
| Encuesta                   | 76 | Entrevista              | 2 |
| Grupo focal                | 4  |                         |   |

*Nota.* Tabla presenta la muestra de la investigación.

### 3.5. Técnicas E Instrumentos

#### Técnicas

Por la naturaleza de los datos que toman las categorías en estudio, se consideraron las siguientes técnicas para la recolección de datos:

- Encuesta: Para poder hacer una valoración significativa del nivel de dominio de la competencia en los estudiantes se decidió utilizar la técnica de la encuesta, debido a que la población de estudiantes es numerosa y, además, esta se acopla muy bien a la investigación y específicamente a la recolección de datos cuantitativos, que permita describir e interpretar el nivel de dominio alcanzado en la competencia resolución de problema por los estudiantes.
- La entrevista: Como parte de un tratamiento cualitativo del estudio se consideró la opinión y perspectiva de los docentes, ya que ellos de primera mano están en contacto con los estudiantes y logran identificar el nivel de dominio que los estudiantes desarrollan en la competencia, puesto que están en un proceso continuo de formación y evaluación. Además, de obtener su experiencia respecto a las metodologías utilizadas en la virtualidad. En este sentido, es importante considerar la percepción que los docentes tienen sobre este problema, lo que aporta al proceso investigativo datos cualitativos que deben integrarse al dicho proceso.
- Grupos focales. Según García M. (2017), la técnica de grupo focal “es una modalidad de entrevista grupal semiestructurada, en donde se procura que los integrantes comenten y desarrollen, desde la experiencia personal, una temática o hecho que es objeto de estudio

o trabajo” (p.25). Por lo anterior, se estudió a un grupo de estudiantes que cursaron Matemática II en la modalidad virtual y se tomaron las observaciones y experiencias sobre el nivel de dominio que han adquirido de la resolución de problemas a partir del aprendizaje virtual, así como las metodologías que favorecieron los niveles de dominio en la competencia resolución de problemas.

El grupo focal se utilizó para:

- Conocer la perspectiva de los estudiantes sobre la resolución de problemas en matemática, como elemento metodológico de la asignatura de Matemática II.
- Indagar sobre metodologías que los docentes han usado para desarrollar la competencia y cuales las han logrado con éxito.

### **Instrumentos**

A partir de las técnicas descritas anteriormente, los instrumentos seleccionados fueron:

- Cuestionario: Fue aplicado a los estudiantes del departamento de Ciencias Económicas que cumplieron los criterios de inclusión elaborados previamente. El cuestionario estuvo constituido por una lista de preguntas por medio de las cuales en primer lugar se buscaba conocer si el estudiante está familiarizado con la competencia resolución de problemas; en segundo lugar, hacer una valoración, a partir de una escala de valoración sobre el nivel de dominio de la competencia que han adquirido los estudiantes en las diferentes habilidades que esta desarrolla, todo esto, a partir de las pautas que ellos señalaron al momento de aplicar los procedimientos para la resolución de un problema.
- Guía de entrevista: Se elaboró una lista de preguntas abiertas, que permitieron profundizar sobre sus opiniones sobre el nivel de dominio que alcanzan los estudiantes en la competencia matemática en estudio en entornos virtuales de aprendizaje; esto permitió construir una interpretación del problema a partir de la participación de los docentes e indagar de primera mano el rol que tienen y la metodología que utilizan para el nivel de dominio de la competencia.
- Registro tecnológico y guía de preguntas. Se elaboraron guías de preguntas para las entrevistas semiestructuradas y guías de moderación para lograr la recolección de información a partir de los miembros del grupo focal.

### **3.6. Etapas De La Investigación**

El proyecto de investigación se desarrolló en las siguientes etapas:

#### **Etapa I: presentación y aprobación del tema**

Como punto de partida, el equipo investigador elaboró un documento con las formalidades requeridas por la facultad, en donde se expuso la situación problemática, que dejaba ver la necesidad de un estudio que permitiera analizar el nivel de dominio en la competencia resolución de problemas, que los estudiantes del Depto. Ciencias Económicas de la UES-FMO, que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021, adquirieron bajo una modalidad virtual de estudio. En dicho documento, se puntualizaron los límites y alcances del proyecto de investigación, así como los objetivos y justificación.

#### **Etapa II: fase conceptual**

Luego de definir las categorías que se estudiarían en la investigación, se procedió a elaborar una perspectiva teórica sólida que dio pie a la operacionalización de las categorías y en consecuencia a la construcción de instrumentos de recolección de datos. Entre los elementos teóricos generales que se abordaron están: Competencias en educación superior, Competencias matemáticas, Competencia resolución de problemas, Educación virtual, Evaluación de matemática en entornos virtuales de aprendizaje.

#### **Etapa III: fase metodológica**

Después de la construcción teórica, y de definir objetivos para el proyecto, se desarrolló el marco metodológico que se aplicaría a la investigación, dando como resultado, tipología y método del estudio, el muestreo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

También se procedió a validar los instrumentos: cuestionario, guía de preguntas para entrevista a docentes, guía de preguntas para grupo focal.

## **Etapa IV: trabajo de campo**

### **El cuestionario.**

Se validó el instrumento con 20 estudiantes que cursaban Matemática I en el ciclo I-2022, en el mismo departamento. Con la información de la validación se dio paso a realizar los ajustes al cuestionario para su posterior publicación.

En el trabajo de campo:

- El equipo investigador se organizó de la siguiente manera para el trabajo de campo: Investigador líder, investigador técnico e investigador auxiliar.
- El cuestionario se elaboró en Google Forms, su aplicación fue en línea, por lo que, el investigador líder solicitó al jefe del departamento de Ciencias Económicas, una reunión con los docentes que imparten las cátedras de Matemática III en los tres grupos teóricos para dar a conocer el proyecto de investigación y la manera de como contactar a los estudiantes que fueron parte del muestreo.
- Previo al envío del enlace del cuestionario a los estudiantes, todo el equipo de investigadores expuso el proyecto de investigación y la forma como ellos colaborarían en la recolección de datos, se dieron a conocer los criterios de inclusión y las indicaciones generales.
- Se procedería a aplicar el instrumento, compartiéndoles el enlace del formulario. Se estuvo pendiente de las consultas instrumento, por si los estudiantes requerían asistencia o presentaban dificultad sobre la forma de responder al ítem planteados.
- El tiempo estimado promedio de resolución del cuestionario fue de 20 minutos.
- Pasado el instrumento, se contabilizaron y revisaron los cuestionarios buscando que cumplieran con los criterios mínimos requeridos para su posterior organización y procesamiento.
- Validados los cuestionarios se procedió a la organización de la información a partir de una escala de valoración y gráficos según la naturaleza de la información.

## Entrevista

Luego de un análisis profundo de la teoría recopilada en el marco teórico y establecido un marco de referencia, se procedió a elaborar una guía de preguntas abiertas las cuales se consultaron al entrevistado sobre diversos temas, relacionado a su valoración sobre el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas y las metodologías que han usado para este fin. Las preguntas se construyeron de tal manera que el entrevistado no respondiera estrictamente a la cuestión, sino más bien, poder obtener las pautas para así elaborar su criterio con base al tema planteado.

Los sujetos por participar en la recolección de datos fueron dos docentes que impartieron la asignatura Matemática II en los tres grupos teóricos de la Facultad Multidisciplinaria de la Universidad de El Salvador, que atendieron a los estudiantes del Departamento de Economía, en el ciclo II-2021.

La guía de preguntas de la entrevista se validó con la experta asesora de la investigación con la cual se verificaron la pertinencia de las preguntas y la factibilidad de obtener respuestas que fueran útiles para el posterior análisis.

La entrevista fue personal, ya que se grabó en audio las intervenciones del entrevistado, se realizó de manera anónima y se enfatizó en la importancia que tiene que sus respuestas sean dadas de forma sincera y aterrizadas.

Se tuvo comunicación previa con los entrevistados para la explicación de los objetivos de la investigación, y lo valiosas que serían sus contestaciones, para luego fijar la fecha, el lugar y la hora para las entrevistas, que se desarrollaron de manera virtual por videollamadas.

En el trabajo de campo.

- Se procedió a elegir al miembro del equipo investigador que fue el encargado de dirigir la entrevista, el cual debió comunicar en orden y tiempo cada una de las cuestiones a plantear, los demás miembros, observaron e hicieron las anotaciones correspondientes con la información que se consideró relevante. Se delegó a la misma persona para que fungiese como entrevistador con los dos docentes para manejar la misma línea de discusión y de planteamientos.

- Se asistió a la videollamada, en la fecha y hora acordados. El equipo grabó en video la entrevista.
- Posterior a concluir con la lista de preguntas, y esclarecidos los aspectos considerados, se procedió a terminar la entrevista.

Con la grabación de video y las anotaciones de las dos intervenciones se pasó al análisis e interpretación de resultados, siendo estas sesiones de forma colaborativa para construir las valoraciones de cada uno de los docentes.

### **Grupo Focal.**

Construcción de las preguntas para el proceso de discusión. A partir de la perspectiva teórica alcanzada se procedió a la creación de una lista de preguntas y sugerencias de discusión que permitan

- Conocer la perspectiva de los estudiantes sobre la resolución de problemas en matemática, como elemento metodológico de la asignatura de Matemática II.
- Indagar sobre metodologías que los docentes han usado para desarrollar la competencia y cuales han logrado con éxito desarrollarla.

Esta guía de entrevista se constituyó de preguntas abiertas que fomenten que los participantes respondan más que “sí y no”, y sean capaces de generar el trasfondo necesario para el análisis e interpretación.

Se delegó a un miembro del equipo investigador como moderador. El moderador fue el encargado de dirigir todas las sesiones con el grupo focal facilitando la discusión y fomentando las nuevas ideas de los participantes; los demás miembros del equipo se encargaron de tomar notas y llevar el registro tecnológico de las sesiones.

Para el reclutamiento de los participantes. Se planteó una muestra estructural de 4 participantes que cumplieran el siguiente perfil:

1. Estudiantes activos.
2. Estudiantes que hayan cursado la asignatura Matemática II en el ciclo II-2021.

3. Que en cuanto a cantidad sean homogéneo en los sexos (femenino y masculino)
4. Que en cuanto a procedencia del grupo teórico sean homogéneos (Grupo teórico 2 y 3).

La configuración del grupo focal fue:

1. Dos estudiantes femeninas, una por cada grupo teórico (2 y 3) de Matemática II, bajo los criterios generales de inclusión.
2. Dos estudiantes masculinos, uno por cada grupo teórico (2 y 3) de Matemática II, bajo los criterios generales de inclusión.

Estos participantes fueron seleccionados aleatoriamente de los listados de Matemática II ciclo II-2021, se contactaron y se pidió su consentimiento para formar parte del grupo focal, dicho consentimiento fue firmado y se hizo notar la importancia de su aporte como la confidencialidad de los datos vertidos en las discusiones.

En la sesión se definió y explicó la dinámica de las discusiones, las formas de participación y las reglas del grupo.

El programa de las sesiones fue:

1. Actividad para fomentar participación.
2. Guía de moderación
3. Ejecución de preguntas y repreguntas.

Así, se llevó a cabo una sesión en donde se abordó por completo el contexto del grupo focal. Después, de la sesión se procedió a desgrabar la información contenida en las grabaciones, siendo literal y cuidando en no hacer interpretaciones de las respuestas.

Cuando se tuvieron transcritas las discusiones se procedió al análisis de respuestas y a la construcción del contexto.

#### **Etapas V: análisis e interpretación de resultados**

Con la información recogida, se procedió al análisis e interpretación de resultados.

## **Etapa VI: elaboración de propuesta metodológica**

Al adquirir insumos de la investigación, específicamente en aquellas metodologías señaladas por los estudiantes, y por los docentes como metodologías pedagógicas que promuevan el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas en los entornos virtuales de aprendizaje, se elaboró una propuesta de estrategia metodológica que cumpliera con el fin de establecer la metodología y las pautas para lograr el desarrollo de los niveles de dominio en la competencia planteada.

## **Etapa VII: elaboración final, defensa y aprobación del proyecto de investigación**

Esta es la etapa crucial en donde la investigación se finalizó y fue objeto de valoración y aprobación por parte del Tribunal Evaluador, y que se llevó a cabo mediante la exposición de todo lo investigado, la presentación de las conclusiones y el resultado de los objetivos planteados en un inicio del proyecto, así como la propuesta de estrategia metodológica construida.

### **3.7. Procedimiento De Análisis E Interpretación De Resultados.**

**Tabla 5**

*Procedimiento de análisis e interpretación de datos.*

|   | <b>Procedimiento</b>                       | <b>Descripción</b>   |
|---|--|--|
| 1 | Captura de los datos                       | La recolección de información se llevó a cabo por medio de los instrumentos: cuestionario en línea, guía de entrevista para profesores, registro escrito y tecnológico del grupo focal.<br>Esta información se validó para su posterior procesamiento.   |
| 2 | Procesamiento                              | Para la información contenida en los cuestionarios se procedió a su procesamiento a través del software: Office Excel.   |
| 3 | Organización de la información             | Posterior al procesamiento de los datos del cuestionario, se determinó en la escala de valoración (dominios de la competencia) las respuestas obtenidas de los estudiantes, para valorar el nivel de dominio alcanzado a partir de criterios de habilidades desarrolladas.<br>Con la información cualitativa, se procedió a su codificación, por medio de un manual de códigos, que fue utilizado como una herramienta que organiza la codificación y establece relaciones entre las categorías y sus subcategorías. |
| 4 | Presentación y estructuración de los datos | Para facilitar el análisis e interpretación de la información organizada se elaboraron esquemas, cuadros y matrices.   |

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 5 | Análisis de la información   | Después de procesamiento y estructuración de los datos obtenidos con los instrumentos, se procedió al análisis, lo que permitió hacer las respectivas conclusiones y concretar los objetivos planteados en la investigación  |
| 6 | Teorización o interpretación | <p>Con la lectura que se tuvo del contexto, a partir del grupo focal y de las entrevistas, se obtuvieron insumos y recomendaciones para la construcción de la sugerencia metodológica que permita el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas en el aprendizaje virtual de la asignatura Matemática II.</p> <p>Con las aportaciones de los docentes en las entrevistas y con las respuestas del grupo focal en el área de las metodologías educativas adoptadas por el profesor en la asignatura, se identificaron todas aquellas metodologías que potencien el nivel de dominio de las competencias de resolución de problemas.</p> |

*Nota.* Tabla muestra el procedimiento de análisis e interpretación de datos.

## **CAPITULO IV: HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1. Presentación Y Discusión De Los Resultados.**

#### ***4.1.1. Resumen general de los resultados.***

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la investigación mediante los tres instrumentos de recolección de datos que se usaron, los cuales fueron: entrevista, encuesta y grupo focal. Los resultados que se obtuvieron están en función de los que se quería conocer acerca del fenómeno, con la entrevista, que consta de 10 preguntas, se pretendía conocer la perspectiva que tenían los alumnos que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021 con respecto al nivel de dominio de la competencia resolución de problemas en el contexto de la transición de modalidad presencial a virtual a causa de la pandemia de Covid-19, la encuesta fue contestada por una muestra de 76 estudiantes del departamento de Economía de la FMO. La perspectiva que tuvieron los docentes encargados de impartir la asignatura antes mencionada se obtuvo mediante una entrevista que se le administro a dos de los docentes encargados de la asignatura de matemática II, la entrevista contaba con 8 preguntas, las cuales se enfocaban en conocer la opinión sobre el proceso y las metodologías que usaron en ese contexto. Con el grupo focal se alcanzaron resultados más específicos sobre cómo se dio proceso de educación y de qué manera eso afectó al nivel de dominio de la competencia resolución de problemas, en ese grupo focal se trabajó con 4 sujetos que fueron seleccionados de la población considerada en la investigación, la interacción fue de forma presencial y se conoció la perspectiva que tenían los estudiantes acerca del fenómeno que se estaba estudiando.

#### ***4.1.2. Análisis e interpretación de datos de la encuesta***

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron a cada una de las interrogantes realizadas a los estudiantes del grupo teórico 02 y 03 que cursaron matemática II en el ciclo II-2021, dichas respuestas se presentan clasificadas según categoría, subcategoría e indicadores. Los resultados se presentan con su respectiva tabla de distribución de frecuencia, gráfico y análisis.

**Pregunta:** Grupo teórico de Matemática II que cursaste el ciclo II-2021.

**Tabla 6**

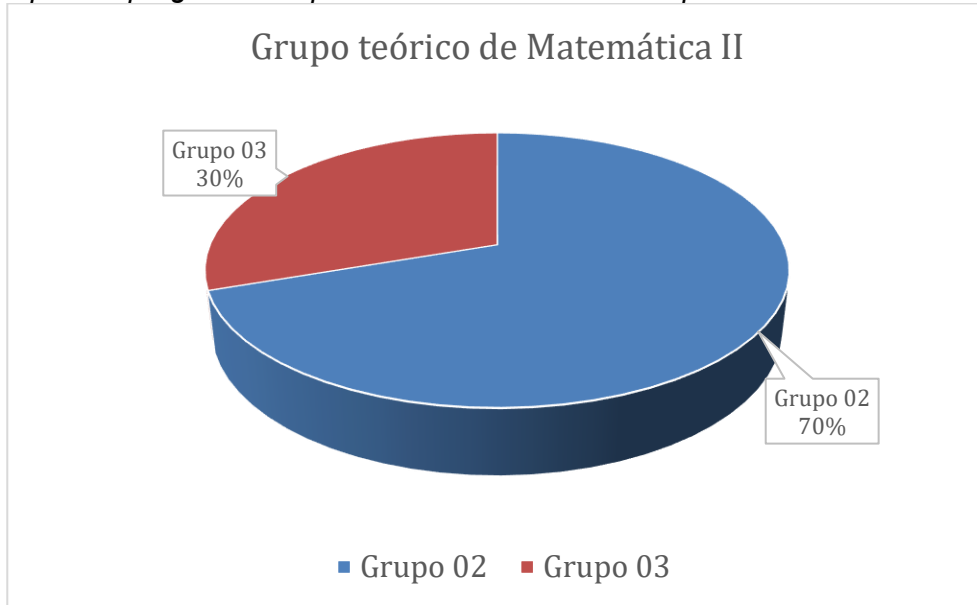
*Distribución de frecuencias para la pregunta “Grupo teórico de Matemática II que cursaste el ciclo II-2021”.*

|          |    |     |
|----------|----|-----|
| Grupo 02 | 53 | 70% |
| Grupo 03 | 23 | 30% |

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “Grupo teórico de Matemática II que cursaste el ciclo II-2021”.

**Gráfico 1**

*Gráfica circular para la pregunta “Grupo teórico de Matemática II que cursaste el ciclo II-2021”*



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “Grupo teórico de Matemática II que cursaste el ciclo II-2021”

**Pregunta: Sexo**

**Tabla 7**

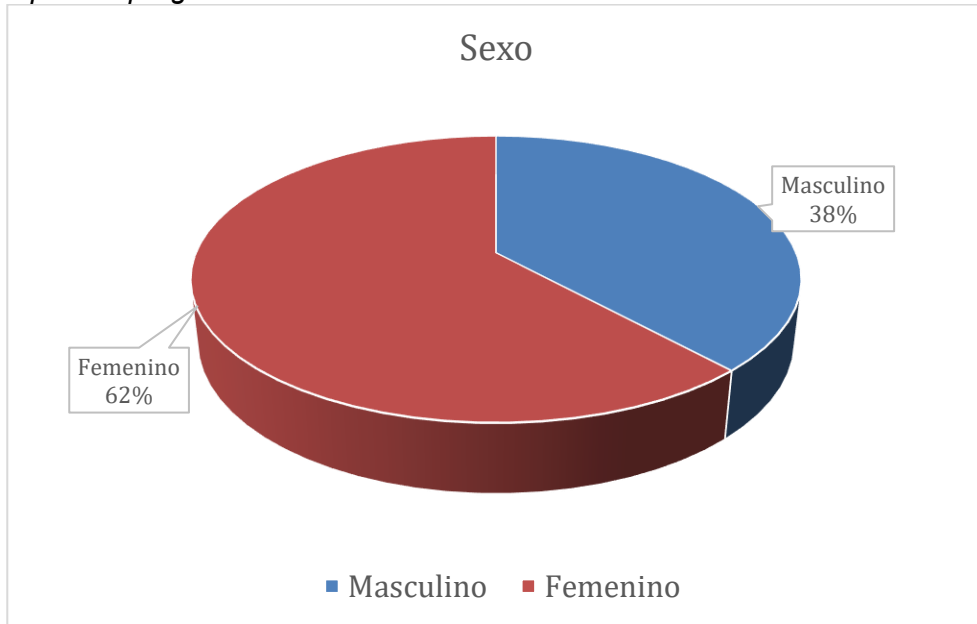
*Distribución de frecuencias para la pregunta “Sexo”.*

|           |    |      |
|-----------|----|------|
| Masculino | 29 | 38%  |
| Femenino  | 47 | 62%  |
| Total     | 76 | 100% |

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “Sexo”.

**Gráfico 2**

Gráfica circular para la pregunta "Sexo".



Nota. El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta "Sexo".

**Figura 2**

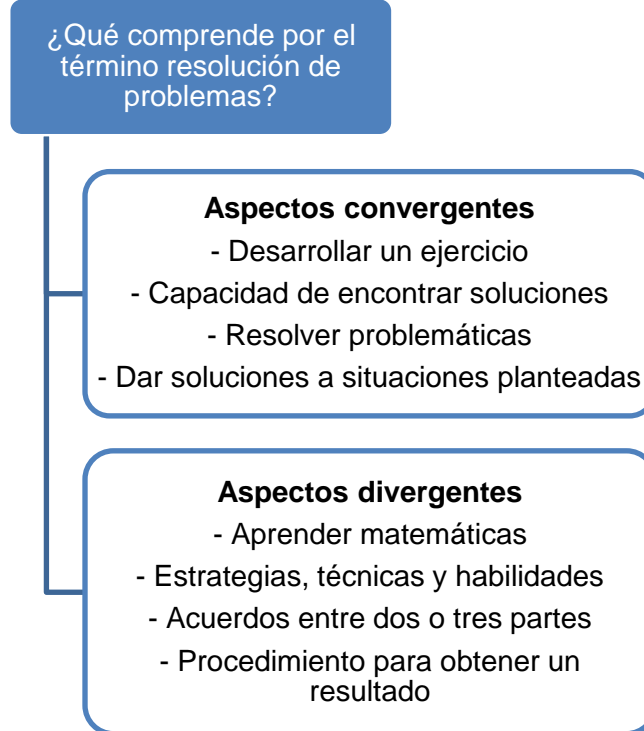
Esquema para la pregunta "¿Qué ideas tienes sobre el término competencia?"



Nota. Esquema muestra resumen de la pregunta "¿Qué ideas tienes sobre el término competencia?"

**Figura 3**

Esquema para la pregunta “¿Qué comprende por el término resolución de problemas?”



*Nota.* Esquema muestra resumen de la pregunta “¿Qué comprende por el término resolución de problemas?”

**Categoría:** Competencia resolución de problemas

**Subcategoría:** Habilidades para la resolución de problemas matemáticos

**Indicador:** Capacidad de comprensión y análisis

**Pregunta:** Antes de buscar soluciones a un problema, ¿te aseguras de entender e interpretar el problema en su contexto?

**Tabla 8**

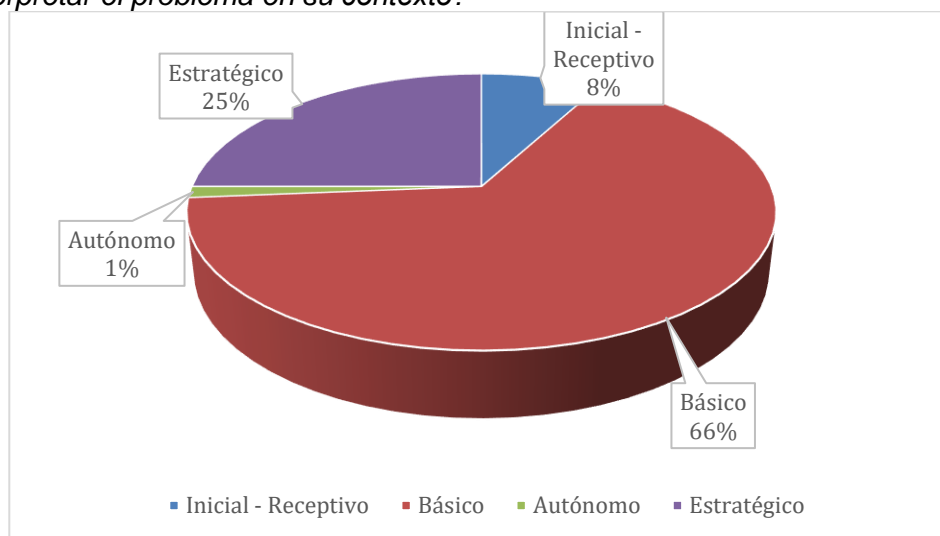
*Distribución de frecuencias para la pregunta “Antes de buscar soluciones a un problema, ¿te aseguras de entender e interpretar el problema en su contexto?”*

| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 6          | 8%         |
| Básico              | 50         | 66%        |
| Autónomo            | 1          | 1%         |
| Estratégico         | 19         | 25%        |
| Total               | 76         | 100%       |

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “Antes de buscar soluciones a un problema, ¿te aseguras de entender e interpretar el problema en su contexto?”

### Gráfico 3

Gráfica circular para la pregunta “Antes de buscar soluciones a un problema, ¿te aseguras de entender e interpretar el problema en su contexto?”



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “Antes de buscar soluciones a un problema, ¿te aseguras de entender e interpretar el problema en su contexto?”

**Análisis:** Se puede observar que el 66% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio básico, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes analizan el problema con la asesoría del profesor, además, el 25% se ubican en el nivel de dominio estratégico, lo que significa que analizan e interpretan el problema por sí mismos, el 8% está en el nivel inicial-receptivo, lo que implica que hay estudiantes que no intentan analizar ni interpretar el problema sino que esperan hasta que el docente lo resuelva, y en su minoría el 1% se encuentra en el nivel autónomo, lo que denota que solo un estudiante de los encuestados analiza el problema sin la asesoría del profesor pero no lo interpreta.

**Pregunta:** ¿Identificas el concepto y/o fenómeno del problema en términos matemáticos?

### Tabla 9

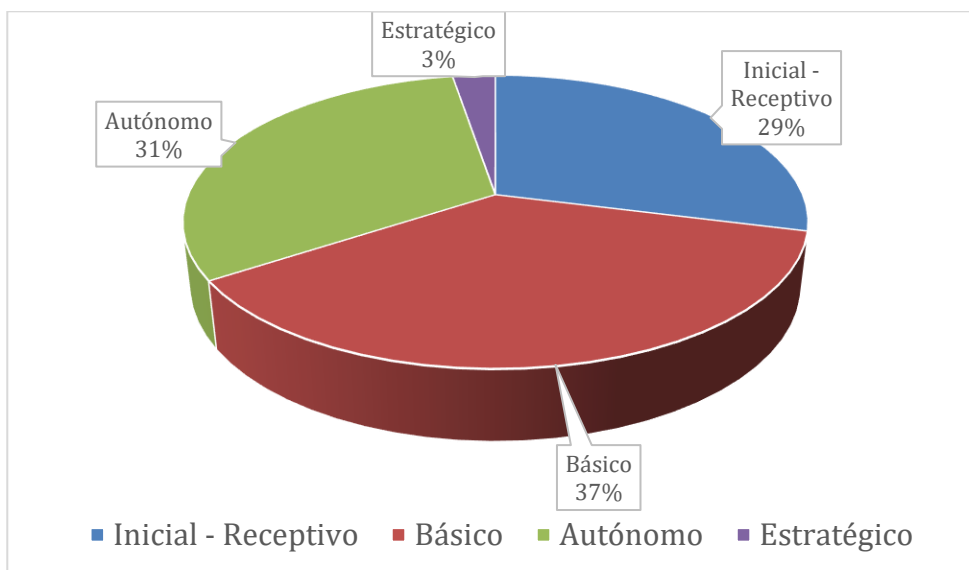
Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Identificas el concepto y/o fenómeno del problema en términos matemáticos?”

| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 22         | 29%        |
| Básico              | 28         | 37%        |
| Autónomo            | 24         | 31%        |
| Estratégico         | 2          | 3%         |
| Total               | 76         | 100%       |

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “¿Identificas el concepto y/o fenómeno del problema en términos matemáticos?”.

#### Gráfico 4

Gráfica circular para la pregunta “¿Identificas el concepto y/o fenómeno del problema en términos matemáticos?”



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “¿Identificas el concepto y/o fenómeno del problema en términos matemáticos?”

**Análisis:** Se puede observar que el 37% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio básico, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes identifican algunos conceptos y fenómenos del problema por sí mismos con poca seguridad, además, el 32% se ubica en el nivel de dominio autónomo, lo que significa que identifican algunos conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos por sí mismos con seguridad, luego, el 29% está en el nivel inicial-receptivo lo que implica que tienen dificultades para identificar los conceptos y fenómenos, y esperan las indicaciones del docente, y por último, en su minoría el 3% se encuentra en el nivel estratégico, lo que denota que solo dos de los estudiantes encuestados identifican correctamente todos los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos por sí mismos.

**Pregunta:** Luego de identificar los conceptos y fenómenos, ¿logras interpretarlos en términos matemáticos según el contexto del problema?

#### Tabla 10

Distribución de frecuencias para la pregunta “Luego de identificar los conceptos y fenómenos, ¿logras interpretarlos en términos matemáticos según el contexto del problema?”.

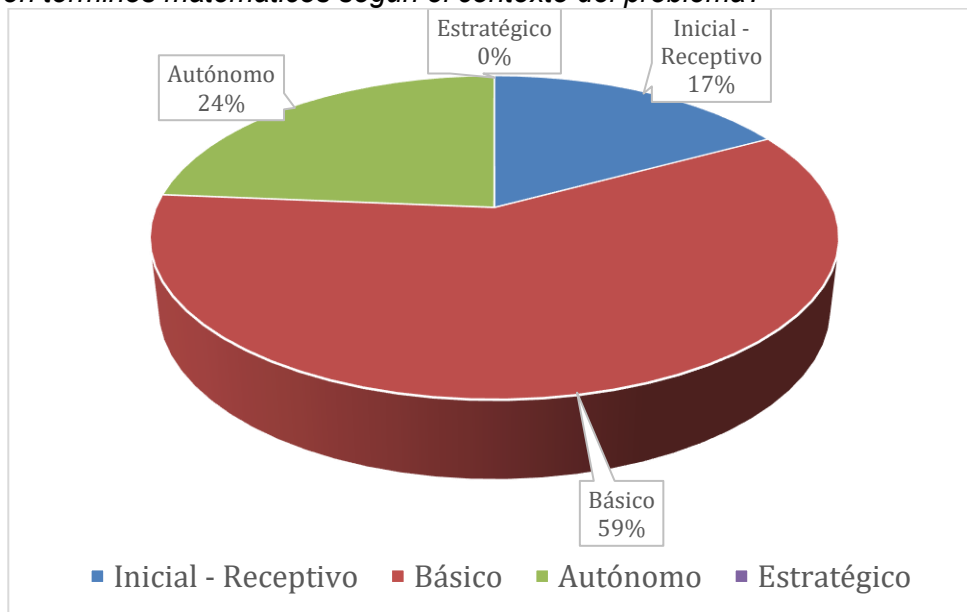
| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 13         | 17%        |
| Básico              | 45         | 59%        |
| Autónomo            | 18         | 24%        |
| Estratégico         | 0          | 0%         |

|       |    |      |
|-------|----|------|
| Total | 76 | 100% |
|-------|----|------|

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “Luego de identificar los conceptos y fenómenos, ¿logras interpretarlos en términos matemáticos según el contexto del problema?”

**Gráfico 5**

*Gráfica circular para la pregunta “Luego de identificar los conceptos y fenómenos, ¿logras interpretarlos en términos matemáticos según el contexto del problema?”*



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “Luego de identificar los conceptos y fenómenos, ¿logras interpretarlos en términos matemáticos según el contexto del problema?”

**Análisis:** Se puede observar que el 59% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio básico, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes logran interpretar algunos de los conceptos y fenómenos en términos matemáticos y dependen poco de la ayuda del docente, además, el 24% se ubica en el nivel de dominio autónomo, lo que significa que interpretan correctamente algunos de los conceptos y fenómenos en términos matemáticos por sí mismos, luego, el 17% está en el nivel inicial-receptivo, lo que implica que no logran interpretar los conceptos y fenómenos en términos matemáticos sin ayuda del docente, y por último, ningún estudiante se encuentra en el nivel estratégico, por lo que nadie de los encuestados logra interpretar correctamente todos los conceptos y fenómenos en términos matemáticos por sí mismos y organizarlos para la solución.

**Pregunta:** Cuando has analizado los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos, ¿haces un planteamiento generalizado de este?

**Tabla 11**

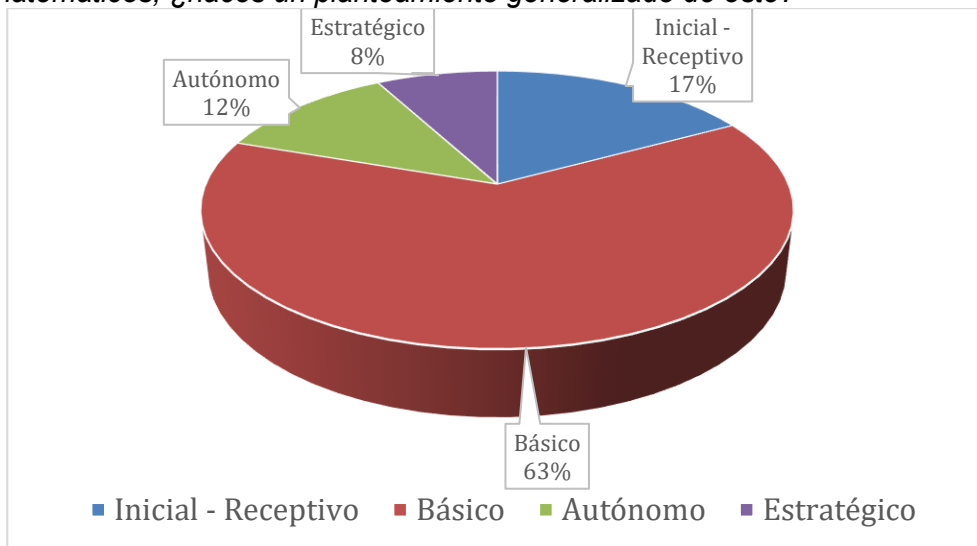
*Distribución de frecuencias para la pregunta “Cuando has analizado los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos, ¿haces un planteamiento generalizado de este?”.*

| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 13         | 17%        |
| Básico              | 48         | 63%        |
| Autónomo            | 9          | 12%        |
| Estratégico         | 6          | 8%         |
| Total               | 76         | 100%       |

*Nota.* La tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “Cuando has analizado los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos, ¿haces un planteamiento generalizado de este?”

**Gráfico 6**

*Gráfica circular para la pregunta “Cuando has analizado los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos, ¿haces un planteamiento generalizado de este?”*



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “Cuando has analizado los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos, ¿haces un planteamiento generalizado de este?”

**Análisis:** Se puede observar que el 63% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio básico, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes formulan el planteamiento más visible del problema en términos matemáticos, además, el 17% se ubica en el nivel de dominio inicial-receptivo, lo que significa que formulan un planteamiento del problema en términos matemáticos que no es adecuado, luego, el 12% está en el nivel autónomo, lo que implica que formulan un planteamiento del problema en términos matemáticos con mayor elaboración, y por último, en su minoría el 8% se encuentra en el nivel estratégico, lo que denota que son pocos los estudiantes que formulan un planteamiento propio y eficiente del problema en términos matemáticos.

**Indicador:** Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado.

**Pregunta:** ¿Cómo eliges la herramienta matemática que usarás en la resolución del problema?

**Tabla 12**

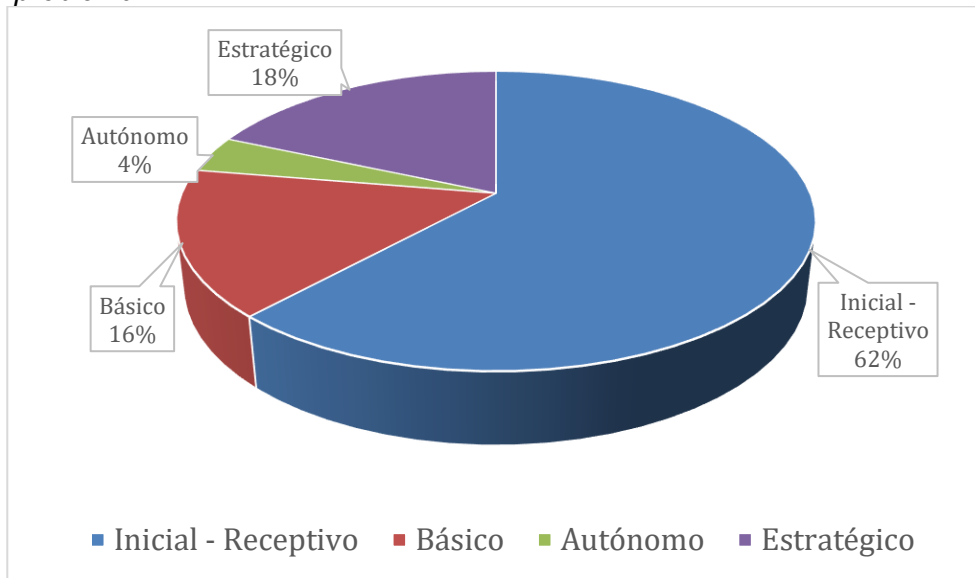
*Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Cómo eliges la herramienta matemática que usarás en la resolución del problema?”*

| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 47         | 62%        |
| Básico              | 12         | 16%        |
| Autónomo            | 3          | 4%         |
| Estratégico         | 14         | 18%        |
| Total               | 76         | 100%       |

*Nota.* La tabla muestra distribución de frecuencias para la pregunta “¿Cómo eliges la herramienta matemática que usarás en la resolución del problema?”. Elaboración propia.

**Gráfico 7**

*Gráfica circular para la pregunta “¿Cómo eliges la herramienta matemática que usarás en la resolución del problema?”*



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “¿Cómo eliges la herramienta matemática que usarás en la resolución del problema?”

**Análisis:** Se puede observar que el 62% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio inicial-receptivo, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes eligen la herramienta que el docente sugiere, además, el 18% se ubica en el nivel de dominio estratégico, lo que significa que seleccionan el tipo correcto y eficiente de herramienta matemática, luego, el 16% está en el nivel básico, lo que implica que eligen una herramienta matemática con poca

seguridad, esperando la aprobación del docente, y por último, en su minoría el 4% se encuentra en el nivel autónomo, lo que denota que solo tres de los estudiantes que se encuestaron seleccionan una herramienta matemática por sí mismos, pero que no es la más adecuada.

**Pregunta:** ¿Cómo consideras que aplicas la herramienta matemática a la resolución del problema?

**Tabla 13**

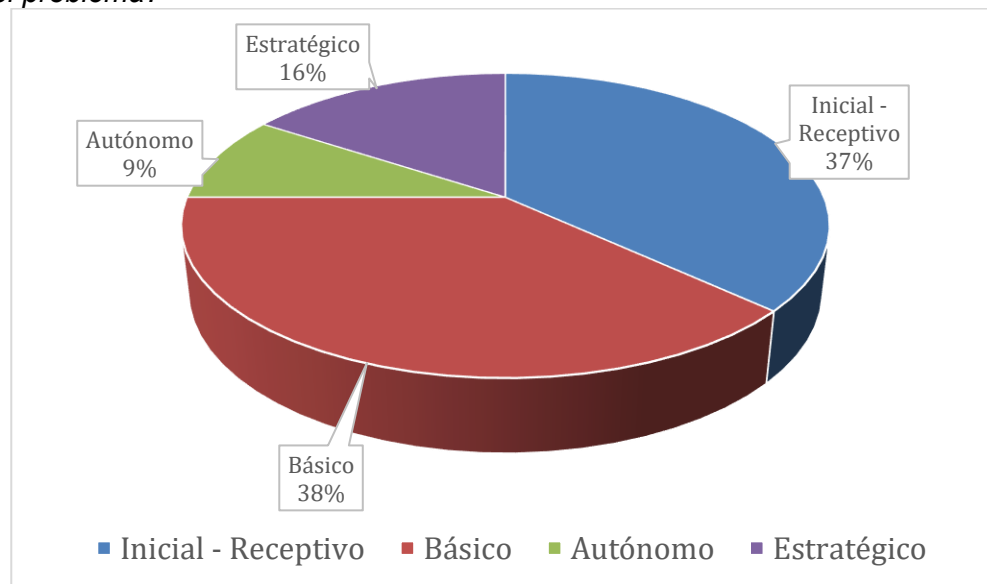
*Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Cómo consideras que aplicas la herramienta matemática a la resolución del problema?”*

| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 28         | 37%        |
| Básico              | 29         | 38%        |
| Autónomo            | 7          | 9%         |
| Estratégico         | 12         | 16%        |
| Total               | 76         | 100%       |

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “¿Cómo consideras que aplicas la herramienta matemática a la resolución del problema?”

**Gráfico 8**

*Gráfica circular para la pregunta “¿Cómo consideras que aplicas la herramienta matemática a la resolución del problema?”*



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “¿Cómo consideras que aplicas la herramienta matemática a la resolución del problema?”

**Análisis:** Se puede observar que el 38% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio básico, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes aplican con seguridad la herramienta matemática en el problema, y asesoran a otros, además, el 37% se ubica en el nivel

de dominio inicial-receptivo, lo que significa que aplican la herramienta matemática al problema con muy poca seguridad, luego, el 16% está en el nivel estratégico, lo que implica que aplican correctamente la herramienta matemática en el problema, haciendo un óptimo manejo de los procedimientos, y por último, en su minoría el 9% se encuentra en el nivel autónomo, lo que denota que son pocos los estudiantes que aplican sin errores la herramienta matemática en el problema, con un dominio medio de dicha herramienta.

**Pregunta:** ¿Defines una lista de etapas en la resolución del problema?

**Tabla 14**

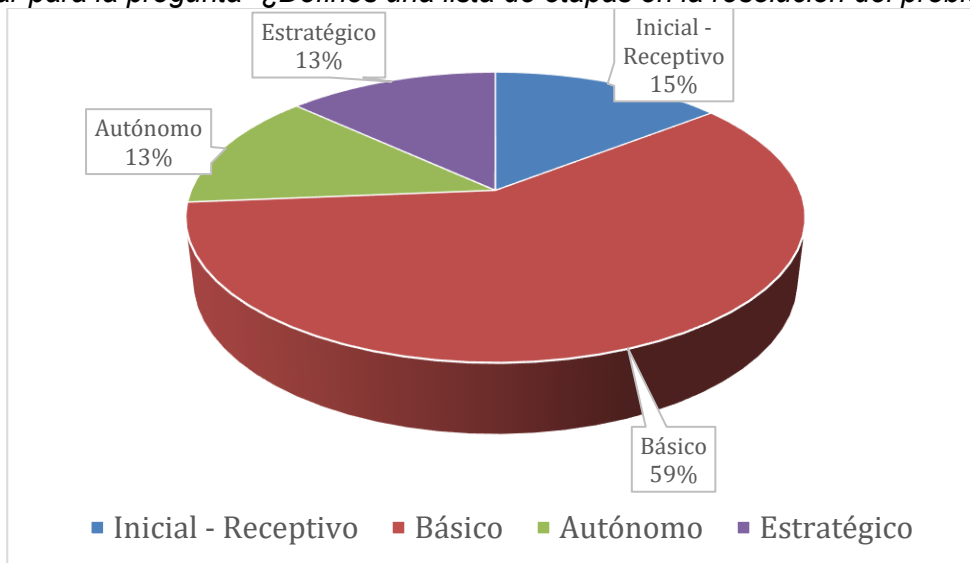
*Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Defines una lista de etapas en la resolución del problema?”*

| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 11         | 15%        |
| Básico              | 45         | 59%        |
| Autónomo            | 10         | 13%        |
| Estratégico         | 10         | 13%        |
| Total               | 76         | 100%       |

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “¿Defines una lista de etapas en la resolución del problema?”

**Gráfico 9**

*Gráfica circular para la pregunta “¿Defines una lista de etapas en la resolución del problema?”*



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “¿Defines una lista de etapas en la resolución del problema?”

**Análisis:** Se puede observar que el 59% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio básico, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes siguen un esquema básico

en la resolución del problema, además, el 14% se ubica en el nivel de dominio inicial-receptivo, lo que significa proceden a la resolución del problema sin previa planificación de los procedimientos, luego, el 13% está en el nivel autónomo, lo que implica que elaboran un esquema propio para la resolución del problema, y por último, el 13% se encuentra en el nivel estratégico, lo que denota que elaboran un esquema lógico con procedimientos específicos en cada etapa de la resolución problema.

**Pregunta:** ¿Logras obtener una solución con la aplicación de los procedimientos?

**Tabla 15**

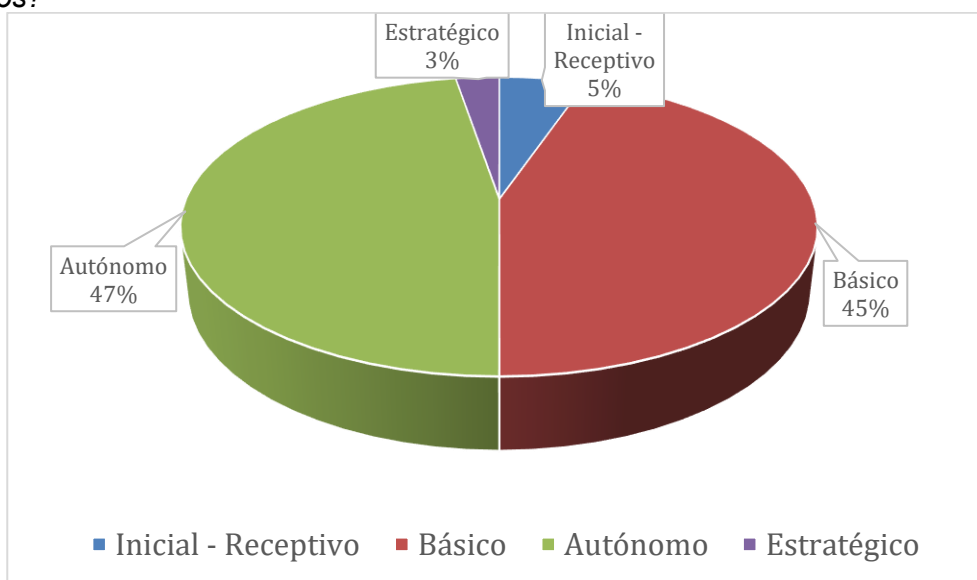
*Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Logras obtener una solución con la aplicación de los procedimientos?”*

| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 4          | 5%         |
| Básico              | 34         | 45%        |
| Autónomo            | 36         | 47%        |
| Estratégico         | 2          | 3%         |
| Total               | 76         | 100%       |

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “¿Logras obtener una solución con la aplicación de los procedimientos?”

**Gráfico 10**

*Gráfica circular para la pregunta “¿Logras obtener una solución con la aplicación de los procedimientos?”*



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “¿Logras obtener una solución con la aplicación de los procedimientos?”

**Análisis:** Se puede observar que el 47% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio autónomo, lo que evidencia que la mayoría de estudiantes obtienen una solución con errores pocos significativos, además, el 45% se ubica en el nivel de dominio básico, lo que significa que obtienen una solución con algunos errores, luego, el 5% está en el nivel inicial-receptivo, lo que implica que no logran obtener una solución por sí mismos, y por último, en su minoría el 3% se encuentra en el nivel estratégico, lo que denota que solo dos estudiantes encuestados obtienen una solución correcta y sin errores.

**Indicador:** Evaluación de la respuesta obtenida en el proceso de resolución del problema.

**Pregunta:** ¿Estableces relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida?

**Tabla 16**

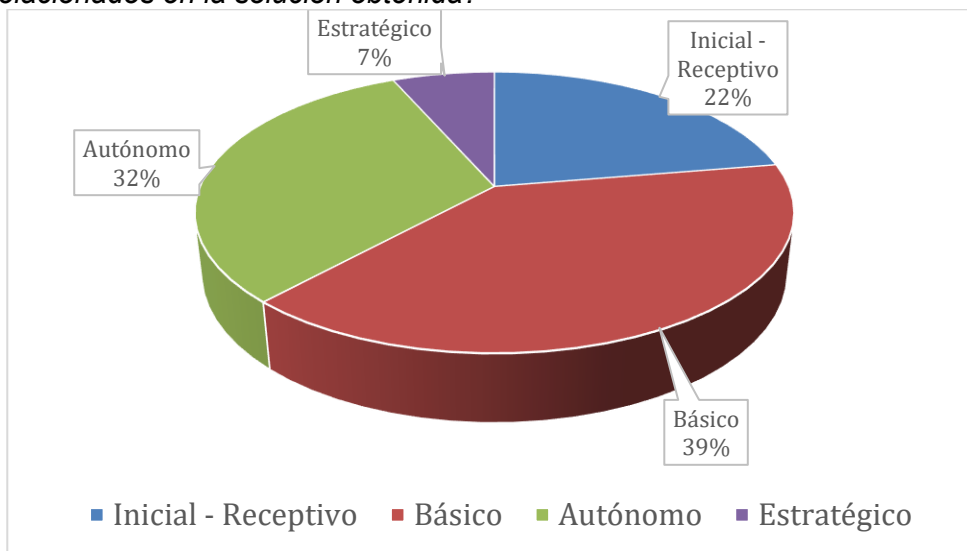
*Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Estableces relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida?”*

| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 17         | 22%        |
| Básico              | 30         | 39%        |
| Autónomo            | 24         | 32%        |
| Estratégico         | 5          | 7%         |
| Total               | 76         | 100%       |

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “¿Estableces relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida?”

### Gráfico 11

Gráfica circular para la pregunta “¿Estableces relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida?”



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “¿Estableces relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida?”

**Análisis:** Se puede observar que el 39% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio básico, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes elabora una interpretación de los resultados, únicamente estableciendo relación entre la solución y el problema, además, el 32% se ubica en el nivel de dominio autónomo, lo que significa que elaboran una interpretación de los resultados estableciendo relación entre los términos matemáticos y económicos, luego, el 22% está en el nivel inicial-receptivo lo que implica que presentan dificultades para relacionar los términos matemáticos y los económicos en la solución obtenida, y por último, en su minoría el 7% se encuentra en el nivel estratégico, lo que denota que son pocos estudiantes quienes argumentan los hallazgos en la solución relacionando los términos matemáticos y económicos que se establecieron en el proceso de resolución.

**Pregunta:** ¿Cómo consideras que enuncias las conclusiones cuando concluyes un proceso de resolución de un problema?

### Tabla 17

Distribución de frecuencias para la pregunta “¿Cómo consideras que enuncias las conclusiones cuando concluyes un proceso de resolución de un problema?”.

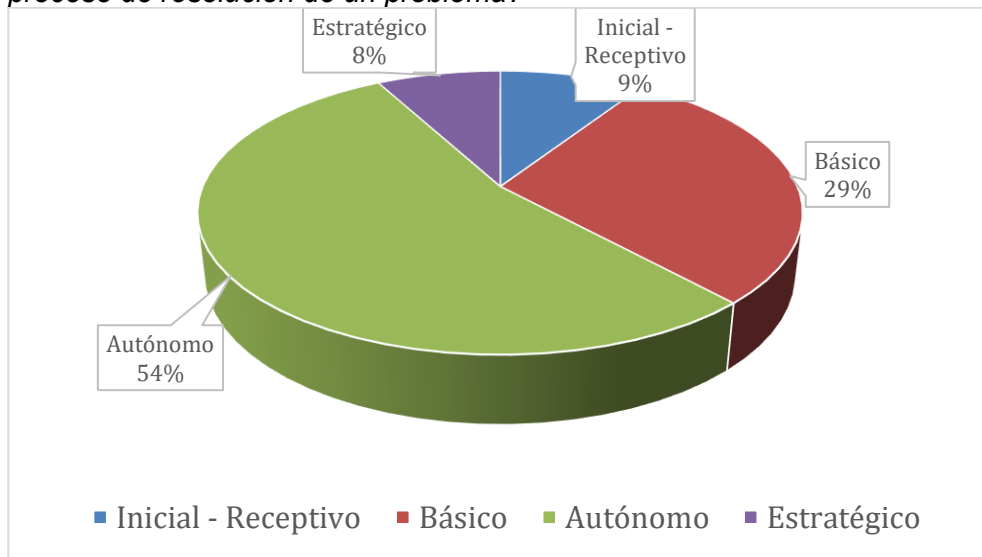
| Nivel de dominio    | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Inicial - Receptivo | 7          | 9%         |
| Básico              | 22         | 29%        |
| Autónomo            | 41         | 54%        |

|             |    |      |
|-------------|----|------|
| Estratégico | 6  | 8%   |
| Total       | 76 | 100% |

*Nota.* Tabla muestra la distribución de frecuencias para la pregunta “¿Cómo consideras que enuncias las conclusiones cuando concluyes un proceso de resolución de un problema?”. Elaboración propia.

**Gráfico 12**

*Gráfica circular para la pregunta “¿Cómo consideras que enuncias las conclusiones cuando concluyes un proceso de resolución de un problema?”*



*Nota.* El gráfico circular muestra la distribución de frecuencia para la pregunta “¿Cómo consideras que enuncias las conclusiones cuando concluyes un proceso de resolución de un problema?”

**Análisis:** Se puede observar que el 54% de los estudiantes se encuentran en el nivel de dominio autónomo, lo que evidencia que la mayoría de los estudiantes elaboran una conclusión en donde identifican las conclusiones principales de la resolución, además, el 29% en el nivel de dominio básico, lo que significa que elaboran una conclusión que es poco construida y el docente debe señalar errores, luego, el 9% está en el nivel inicial-receptivo, lo que implica que no elaboran una conclusión esperando a que el docente la indique, y por último, en su minoría el 8% se encuentra en el nivel estratégico, lo que denota son pocos quienes exponen las conclusiones del proceso de resolución, mostrando los posibles efectos de los hallazgos en futuros problemas.

**4.1.3. Análisis e interpretación de datos de la entrevista**

A continuación, se presentan las respuestas que se obtuvieron a cada una de las interrogantes por parte del entrevistado 1 y entrevistado dos, dichas respuestas se presentan en conjunto como Respuesta 1 y Respuesta dos respectivamente, las preguntas se han

ordenado por categoría y subcategoría. Al final se presenta un análisis general de estas entrevistas.

### **Categoría: resolución de problemas.**

#### **Subcategoría: habilidad para la resolución de problemas matemáticos**

1. ¿Qué metodología empleó para que los estudiantes desarrollaran la competencia resolución de problemas?
2. ¿Considera usted que la modalidad virtual afectó el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas en la asignatura de matemática II? ¿Por qué?
3. Si compara el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas en modalidad virtual y presencial ¿en cuál de las modalidades cree que se desarrolla de mejor manera?
4. Tomando en cuenta la respuesta anterior, ¿Qué cree que se puede hacer para mejorar el desarrollo de dicha competencia en esa modalidad?

### **Categoría: entornos de aprendizaje virtual.**

#### **Subcategoría: metodologías que promueven la competencia resolución de problemas**

5. ¿Qué metodología usaba para desarrollar las clases virtuales en tiempo de pandemia?
6. ¿Qué tan satisfecho se siente con su desempeño como docente en modalidad virtual?
7. ¿Qué opina de la educación virtual?
8. ¿Cómo podría describir la transición de la modalidad presencial a la virtual por causa de la pandemia del covid-19?
9. ¿Cómo se siente en cuanto a su desempeño como docente en la modalidad virtual?

### **Interpretación de las entrevistas**

Se puede identificar una clara intención de adaptar la metodología que se implementaban en la presencialidad, lo cual tiene una notoria deficiencia, expresan los docentes, la cual es que no todos los estudiantes tienen el sentido de responsabilidad como para trabajar como es debido, esto a causa de que nunca habían trabajado de esa manera, por otro lado, a los docentes se les hacía imposible monitorear el avance de sus alumnos en tiempo real. La opinión de los docentes es que, en efecto, en ese momento la modalidad virtual afectó de manera negativa en el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas, según su perspectiva esto se debe a que el

cambio repentino de modalidad tuvo un gran impacto en la motivación de los estudiantes, haciendo énfasis en el poco sentido de responsabilidad que tienen los estudiantes a esa edad y en ese contexto. La postura de los docentes frente a esta interrogante es muy parecida y en general piensan que el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas se da mejor en una modalidad presencial. Consideran que la interacción que se da de manera presencial favorece a que el estudiante pueda desarrollar esta competencia, esto no se da de la misma forma en una modalidad virtual, según los docentes, porque en su mayoría de los estudiantes si no están siendo monitoreados no trabajan adecuadamente. Según lo que expresaron los docentes, por el contexto y las condiciones en las que se dio la transición a modalidad virtual no permitió un buen desarrollo de las diferentes actividades que se dan en el proceso educativo, específicamente la adquisición de la competencia resolución de problemas. La falta de recursos para el desarrollo de clase virtuales, la poca o nula capacitación de los docentes en herramientas didácticas virtuales son las razones más marcadas por las que los docentes consideran que el proceso no fue efectivo, lo que implica que se deben mejorar esos aspectos para que el proceso de enseñanza en una modalidad virtual permita alcanzar las competencias propuestas, específicamente en la competencia resolución de problemas.

Es evidente que las herramientas tecnológicas que se pueden usar en la educación no son ajenas a los docentes entrevistados, lo cual hace que su perspectiva con respecto a la educación virtual sea más acertada en el contexto de la investigación, sin embargo, se puede identificar cierta sensación de inconformidad en el correcto uso de la tecnología para fines educativos.

El contexto donde se vieron inmersos los sistemas educativos dejó en evidencia las diferentes carencias que se tienen como sociedad en cuanto a la educación virtual, y es más que evidente que si un docente se mantiene a la vanguardia con las herramientas pedagógicas que se adaptan de mejor forma a las necesidades que exige la virtualidad, los procesos de enseñanza aprendizaje en esta modalidad se pueden desarrollar de una forma eficiente y eso permite alcanzar los objetivos propuesto y que los estudiantes alcancen el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas. Es importante que las metodologías que se usen en la virtualidad sean adecuadas y enfocadas en las competencias que se deseen desarrollar, se puede identificar que los docentes de matemática procuran que las clases virtuales no se sientan como tal, mediante una simulación con una pizarra virtual se intenta que el estudiante no se desmotive al ver solamente una presentación. También se deja en evidencia que según las

perspectivas de los docentes la modalidad virtual presenta más dificultades cuando nos referimos al desarrollo de la competencia en cuestión, sin duda alguna estas dificultades se pueden superar, pero hace falta mejorar algunos aspectos y uno en el que coinciden los docentes es las responsabilidades de parte de los estudiantes, sin dejar a un lado las habilidades que los docentes deben tener.

#### 4.1.4. Análisis de datos del grupo focal.

A continuación, se presenta un resumen de la información vertida en el grupo focal, además de la discusión y análisis de dichas respuestas. Se inició la sesión haciendo preguntas indagatorias, con el objetivo de contextualizar la serie de preguntas que se realizarían.

Preguntas sobre la competencia resolución de problemas: conceptualizaciones, niveles de dominio, procedimientos, importancia.

1) ¿A qué se refiere en matemática la resolución de problemas?

**Tabla 18**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿A qué se refiere en matemática la resolución de problemas?”*

| Elementos comunes   | Elementos diferentes  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad.</li> <li>• Interpretar la situación problemática.</li> <li>• Entiende conceptos.</li> <li>• Enlaza conceptos.</li> <li>• Búsqueda de caminos.</li> <li>• Obtener respuesta o soluciones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de la competencia en diferentes niveles.</li> <li>• Relacionar el problema con los contenidos desarrollados en clases.</li> <li>• Explicación de los docentes superficial en cuanto a la competencia resolución de problemas.</li> <li>• Agilidad para obtener soluciones.</li> <li>• Usar experiencias previas.</li> <li>• Capacidad diferente de percibir el problema.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra resumen de respuestas para la pregunta “¿A qué se refiere en matemática la resolución de problemas?”

Repregunta: ¿Qué implica resolver un problema?

**Tabla 19**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿Qué implica resolver un problema?”*

| Elementos comunes  | Elementos diferentes  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar con los elementos con los que cuenta la situación problemática</li> <li>• Comprensión y análisis de la problemática.</li> <li>• Los pasos para la resolución surgen dependiendo el caso.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar bibliografía</li> <li>• Pensar en alternativas de solución.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra resumen de respuestas para la pregunta “¿Qué implica resolver un problema?”

- 2) ¿Sabes cómo puedes categorizarte en el desarrollo de un nivel de dominio de la competencia resolución de problemas?

**Tabla 20**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿Sabes cómo puedes categorizarte en el desarrollo de un nivel de dominio de la competencia resolución de problemas?”*

| <b>Elementos comunes</b>  | <b>Elementos diferentes</b>  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender y entender la situación problemática.</li> <li>• Analizar la situación problemática.</li> <li>• Pensar en alternativas de solución.</li> <li>• Evaluación de alternativas de solución.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión lectora del enunciado del problema.</li> <li>• Saber expresar la situación problemática a otras personas.</li> <li>• Hacer una comparación de la situación actual con anteriores como parte del análisis.</li> <li>• Proceso de evaluación con criterios.</li> <li>• Realizar un control sobre la solución aplicada para valorar su efectividad.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra resumen de respuestas para la pregunta “¿Sabes cómo puedes categorizarte en el desarrollo de un nivel de dominio de la competencia resolución de problemas?”

- 3) ¿Consideras que es importante desarrollar la habilidad de resolver problemas matemáticos?

**Tabla 21**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿Consideras que es importante desarrollar la habilidad de resolver problemas matemáticos?”*

| <b>Elementos comunes</b>   | <b>Elementos diferentes</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es importante.</li> <li>• La resolución de problemas es una competencia para la vida.</li> <li>• La constante práctica de la resolución de problemas hace al estudiante más hábil y capaz para la vida cotidiana y el trabajo.</li> <li>• En las ciencias económicas es vital saber resolver problemas.</li> <li>• La resolución de problemas ayuda a volverse más crítico y desarrollar capacidad de análisis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sentir de muchos estudiantes es que la resolución de problemas es importante.</li> <li>• La resolución de problemas involucra mucha práctica.</li> <li>• La competencia debe adquirirse desde el inicio de la carrera universitaria.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra resumen de respuestas para la pregunta “¿Consideras que es importante desarrollar la habilidad de resolver problemas matemáticos?”

- 4) ¿Sabes los pasos que deben seguirse dentro de un procedimiento para solucionar una situación problemática?

**Tabla 22**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿Sabes los pasos que deben seguirse dentro de un procedimiento para solucionar una situación problemática?”*

| Elementos comunes  | Elementos diferentes |
|--|----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la situación /problema.</li> <li>• Evaluar conocimientos previos para resolver el problema y consultar en caso de ser necesario y si se presenta la oportunidad para reforzar los conocimientos.</li> <li>• Recopilar datos claves.</li> <li>• Visualizar posibles soluciones o rutas de solución.</li> <li>• Definir el método más apropiado</li> <li>• Ejecutar la resolución, con base al método escogido.</li> <li>• Presentar la posible solución</li> <li>• Realizar un proceso de comprobación.</li> <li>• Evaluar la eficiencia del proceso.</li> <li>• Replantear la solución en caso de concluir que el proceso no es el más eficiente.</li> </ul> |                      |

*Nota.* Tabla muestra resumen de respuestas para la pregunta “¿Sabes los pasos que deben seguirse dentro de un procedimiento para solucionar una situación problemática?”

**Análisis:** Es importante saber qué entienden los participantes sobre la competencia resolución de problemas, en un sistema educativo enmarcado en un modelo por objetivos. Los participantes coincidieron en decir que la competencia es una capacidad que adquiere el estudiante, que le permite interpretar la situación problemática, entendiendo los conceptos, y consiguientemente enlazarlos con el problema que se pretende resolver; además de construir alternativas de solución cuando ya se tiene claro el panorama global, y por último obtener e interpretar las respuestas o soluciones. En cierta medida, han mencionado aspectos esenciales de la resolución de problemas, como una competencia matemática descrita por (Córdova Rosas & Oliveros, 2014).

Dentro de las diferencias que se destacan en sus opiniones es que la competencia tiende a desarrollarse no en el mismo nivel en los estudiantes, y esto debido a los enfoques que durante la formación académica anterior han tenido, ya que no se han centrado en la resolución de problemas. Otra diferencia es el hecho, que algunos participantes asociales la competencia con relacionar los contenidos desarrollados en clases de manera automática en un proceso de resolución, lo que limita en gran medida la creatividad y el desarrollo del pensamiento crítico. Además, se mencionó que la competencia tiende a desarrollar en la habilidad de resolver problemas dentro de un tiempo establecido, lo que determina un procedimiento de resolución bastante efectivo en el tiempo de aplicación. Otros aspectos para recalcar son, la necesidad de: tener experiencias previas en los procesos de resolución, percibir diferente la situación

problemática, lo que llevaría a soluciones diferentes y que quizás no respondan al problema per se.

En cuanto a la diferencia entre ejercicio y problema, los participantes coincidieron en saberlos diferenciar.

Sobre la pregunta ¿qué implica resolver un problema?, los participantes coincidieron en mencionar pautas para la resolución de un problema: Identificar con los elementos con los que cuenta la situación problemática, Compresión y análisis de la problemática, los pasos para la resolución surgen dependiendo el caso.

En el aspecto donde divergieron sus opiniones fue en el hecho de hacer constantes revisiones a la bibliografía, y también al hecho de plantear no solo una solución sino una lista de alternativas.

Luego de las preguntas indagatorias, se dio paso a los ítems del instrumento referente a la categoría competencia resolución de problemas, a la subcategoría las habilidades que desarrolla la competencia resolución de problemas, y a la sub pregunta ¿Cuál es el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas, alcanzado por los estudiantes que cursaron Matemática II, a partir del aprendizaje virtual?

5) ¿Cuáles de las siguientes habilidades consideras que la competencia resolución de problemas desarrolla?

- Capacidad de comprensión y análisis.
- Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado.
- Evaluación de la respuesta.

**Tabla 23**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿cuáles de las siguientes habilidades consideras que la competencia resolución de problemas desarrolla?”*

| Elementos comunes   | Elementos diferentes   |
|---|--|
| <p>Sobre la capacidad de comprensión y análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una habilidad importante.</li> <li>• Analizar el problema y los factores que intervienen en él.</li> <li>• Identificar conceptos y saber enlazarlos.</li> <li>• Si no se desarrolla la habilidad, no se será capaz de pensar en alternativas de solución.</li> </ul> | <p>Sobre la capacidad de comprensión y análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin esta habilidad no se es autónomo.</li> <li>• La habilidad debe desarrollarse al momento de ejecutar una solución.</li> <li>• Sin esta habilidad nunca se llegará al centro del problema, sino que se abordarán sus ramas.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <p>Sobre la Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se refiere al conocimiento que se tiene de los conceptos que intervienen en la problemática.</li> <li>• El conocimiento se afianza con mucha práctica.</li> <li>• Las alternativas de solución descartadas sirven como experiencia para el futuro.</li> <li>• Todas las alternativas de solución deben someterse a evaluación.</li> <li>• Debe haber capacidad para elegir un sistema de actuación.</li> </ul> <p>Sobre la evaluación de la respuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación de la repuesta valida el análisis aplicado y el procedimiento seguido.</li> <li>• Debe realizarse, aunque se tenga la certeza que se siguió el proceso debido.</li> <li>• El no hacerlo, puede entorpecer el proceso de resolución.</li> <li>• La evaluación debe hacerse porque en el paso anterior se plantearon varias alternativas y debe elegirse la óptima.</li> <li>• Debe verificarse no solo el resultado numérico sino el proceso que llevo a ese resultado.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al desarrollarse esta habilidad se podrá construir un procedimiento de resolución.</li> <li>• La experiencia en el análisis agiliza la búsqueda de soluciones.</li> </ul> <p>Sobre la Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La decisión de qué solución tomar, dependerá de la capacidad de conocimiento que tengamos.</li> <li>• Deben valorar todas las soluciones posibles.</li> </ul> <p>Sobre la evaluación de la respuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor es un medio para comprobar soluciones y respuestas.</li> <li>• La evaluación de la respuesta no es fácil, en el sentido que pueden encontrarse errores y eso invalidaría la solución.</li> <li>• Un medio para evaluar respuesta es revisar las experiencias previas vividas en los procesos de resolución y compararlas para destacar errores.</li> <li>• La evaluación de la respuesta permite entender y explicar mejor el contexto y enlazar el problema resuelto con otros factores.</li> </ul> |
|--|---|

*Nota.* Tabla muestra resumen de respuestas para la pregunta “¿cuáles de las siguientes habilidades consideras que la competencia resolución de problemas desarrolla?”

Repregunta: ¿cuáles de las siguientes habilidades consideras que has desarrollado en la modalidad virtual?

- Capacidad de comprensión y Análisis.
- Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado
- Evaluación de la respuesta

**Tabla 24**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿cuáles de las siguientes habilidades consideras que has desarrollado en la modalidad virtual?”*

| <b>Elementos comunes</b>  | <b>Elementos diferentes</b>  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación de la respuesta es una de las habilidades que más se desarrolló.</li> <li>• La capacidad de conocimiento y selección del esquema apropiado de</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La habilidad de Capacidad de comprensión y Análisis fue de las habilidades que mayor dificultad presentaron los estudiantes.</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
| actuación es otra que más se desarrolló. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para asegurar la selección del esquema apropiado de actuación acudían al docente para un refuerzo.</li> </ul> |
|--|--|

*Nota.* Tabla muestra resumen de respuestas para la pregunta “¿cuáles de las siguientes habilidades consideras que has desarrollado en la modalidad virtual?”

**Análisis:** Cuando se refieren a las habilidades que desarrolla la competencia resolución de problemas, según Masero (2018, p.56) están las siguientes:

- Capacidad de comprensión y análisis.
- Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado
- Evaluación de la respuesta

Sobre ellas, se consultó a los participantes, si en su opinión estas habilidades en efecto se desarrollaban con la competencia resolución de problemas. Todos coincidieron que sí. Específicamente sobre cada una señalaron que al resolver una situación problemática es indispensable ser capaz de analizar el problema y los factores que intervienen en él, luego, identificar conceptos y saber enlazarlos, y al no desarrollar esta habilidad, no se será capaz de pensar en alternativas de solución. También acotaron que, sin esta habilidad el estudiante no adquiere autonomía para resolver problemas, lo que en efecto menciona (Tobón et al., 2010), en su categorización de los niveles de dominio.

Una diferencia en las opiniones radica en expresar que, sin esta habilidad, el estudiante no podrá abordar el problema como tal, sino que las soluciones serán parciales o solo serán para algunos aspectos del problema. Otra diferencia puntualizada fue el hecho de adquirir la habilidad de análisis por las experiencias previas en procesos de resolución.

Sobre la capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado, las aportaciones convergieron en indicar que la habilidad es referida al conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje como tal, y que este se afianza a partir de una práctica constante de dicho conocimiento. Esta habilidad va más allá que el estudiante sepa identificar el tema específico en el cual se relaciona la problemática o los factores que intervienen en ella, sino que es capaz de identificar los conceptos y adaptarlos al problema en cuestión. Luego, se procede a elaborar las alternativas de solución, que a partir del conocimiento y a las experiencias previas van depurando dicha lista, hasta dejar a las más efectiva y óptima. También recalcaron, que las alternativas descartadas no deben verse como pérdida de tiempo y esfuerzo, sino como

potenciales soluciones a problemáticas derivadas de la problemática central; todo lo anterior mencionado hace al estudiante hábil para decidir qué esquema de actuación es el apropiado.

Y, por último, se señaló que también es parte de las habilidades que desarrolla la competencia resolución de problemas, la evaluación de la respuesta. En la cual, se enfatizó que, en el proceso de resolución, este paso es fundamental para dicho proceso. Esta evaluación es el proceso por el cual se valida, no solo el resultado, sino que el procedimiento aplicado, se aplicará de forma lógica, ordenada y correcta; dicha evaluación permitirá depurar la lista de alternativas y elegir la mejor en términos de eficiencia.

Sobre las diferencias en esta parte, los participantes mencionaron que el proceso de comprobación puede llevarse a cabo de tres formas: por medio de la consulta al docente, por medio de las experiencias adquiridas en resoluciones a problemas similares, o bien, revisando detalladamente cada paso y confrontándolos con la teoría.

Otra diferencia remarcada, es el hecho que por medio de la evaluación de la respuesta se puede entender y explicar mejor el contexto y enlazar el problema resuelto con otros factores.

Cuando se consultó sobre sus experiencias personales en cuanto a las habilidades y a su desarrollo en los procesos de resolución de problemas, se recalcó el hecho de que cada una se adquiere no directamente a partir de las clases, sino que, son parte del crecimiento académico de cada uno, y es por ello que difieren en cuanto a cuáles consideran que han desarrollado más. Dos participantes coincidieron que, a pesar de las dificultades, han logrado afianzar, la evaluación de la respuesta, usando los medios descritos anteriormente. Otros, destacan el hecho, que la capacidad de conocimiento es evidente pues están en procesos continuos de aprendizajes de teoría, y que donde si hay más dificultad es en la capacidad de selección del esquema apropiado de actuación, debido a que, por una parte, los docentes enseñan procedimientos únicos y que se les hace fácil aplicar, mientras que cuando las situaciones problemáticas difieren deben acudir a la creatividad y a la innovación.

En donde casi la mayoría manifestó tener sumas dificultades es en la capacidad de comprensión y análisis, puesto que aquí se requiere de procesos cognitivos altos, en cuanto a la comprensión del problema y a relacionar los elementos que lo componen con la teoría adquirida.

Por último, se procedió a discutir los ítems relacionados a la categoría entornos virtuales de aprendizaje, a la subcategoría metodologías de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de la competencia resolución de problemas, y a la sub pregunta ¿Cómo las metodologías utilizadas por el docente en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales de aprendizaje, promovían el desarrollo de los niveles de dominio en la competencia resolución de problemas?

6) ¿Qué actividades que el docente realizaba consideras que promovían la competencia resolución de problemas?

**Tabla 25**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿qué actividades que el docente realizaba consideras que promovían la competencia resolución de problemas?”*

| <b>Elementos comunes</b>   | <b>Elementos diferentes</b>  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de guías de ejercicios de tarea.</li> <li>• En sesiones de videoconferencia la resolución de algunos problemas.</li> <li>• Acompañamiento del docente en los procesos de resolución</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de actividades a parte de las evaluaciones.</li> <li>• Interacción más allá de la clase con el docente.</li> <li>• Trabajo colaborativo con los compañeros de clase.</li> <li>• Atención en la resolución de dudas e inquietudes por parte del docente.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra resumen de respuestas para la pregunta “¿qué actividades que el docente realizaba consideras que promovían la competencia resolución de problemas?”

7) ¿Qué metodologías ha usado el docente para desarrollar las habilidades de la competencia resolución de problemas?

**Tabla 26**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿qué metodologías ha usado el docente para desarrollar las habilidades de la competencia resolución de problemas?”*

| <b>Elementos comunes</b> | <b>Elementos diferentes</b>   |
|--------------------------|---|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque tradicional de metodologías educativas.</li> <li>• Enfoque basado en el estudiante en las metodologías.</li> <li>• Espacios irregulares de preguntas.</li> <li>• Lenguaje demasiado técnico en las explicaciones e indicaciones poco claras.</li> <li>• Apertura para preguntas en medio de las explicaciones del docente.</li> <li>• Aplicaciones de fórmulas y conceptos a la realidad cotidiana.</li> <li>• Explicaciones precisas y concisas.</li> <li>• Introducciones correctas y realimentaciones efectivas.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra el resumen de respuestas para la pregunta “¿qué metodologías ha usado el docente para desarrollar las habilidades de la competencia resolución de problemas?”

**Análisis:** Relacionado al desarrollo de la competencia resolución de problemas, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje que se lleva a cabo dentro de una asignatura, es imprescindible de estudiar el centro del aprendizaje, en el lugar establecido, y se hace referencia a las clases como tal. El proceso de enseñanza, liderado por el docente es pieza clave para entender cómo los estudiantes logran alcanzar cierto nivel de dominio de la competencia. Sobre esto, se hicieron algunas preguntas a los participantes. La primera tiene que ver con las actividades académicas que el docente realiza en el desarrollo de la asignatura y cómo promueven el desarrollo de los niveles de dominio en la competencia. Es impresionante analizar las respuestas, y encontrarse con una escueta y muy básica lista de actividades, y entre ellas, algunas muy tradicionales. Se destacó la realización de actividades colaborativas, como la resolución de guías de ejercicios, que tiene como objetivo lograr que entre estudiantes puedan llevarse a cabo procedimientos de resolución de problemas. también, el acompañamiento del docente en estos procesos, a través de tutorías y aclaración de dudas e inquietudes. No se destacó la forma como los docentes preparan a los estudiantes para la resolución de problemas. en lo que se puntualizó, fue en que las actividades que promueven la competencia siempre tienen tinte de actividad evaluada, por lo que, la participación del docente es únicamente para la revisión y calificación de dichos procedimientos.

En forma general, consultando sobre metodologías, en algunos casos, el enfoque no trasciende de lo tradicional, siendo esto, la clase magistral, espacio sin interacción de resolución de preguntas e inquietudes, se utiliza lenguaje demasiado técnico en explicaciones e indicaciones pocas precisas y claras. Mayor enfoque a un solo procedimiento elaborado por el docente.

En otros casos, la metodología es más centrada en el estudiante, siempre con clases magistrales, pero integrando clases dialogadas, promoviendo espacios de participación, logrando introducciones eficientes de las temáticas, desarrollando evaluaciones formativas y autoevaluaciones. Se cautiva la atención del estudiante, utilizando lenguaje sencillo y la aplicación de fórmulas y conceptos a la realidad cotidiana.

Al respecto debe acotarse, que Córdoba & Oliveros (2014, p.57), escribe que, las metodologías para propiciar el desarrollo de la competencia resolución de problemas, deben estar basadas en el estudiante, y ser activas y ponerlo a interactuar con su entorno, de manera que logre entender esta competencia como una habilidad aplicable a su realidad.

8. ¿Consideras que los entornos virtuales propician el desarrollo de la competencia resolución de problemas?

**Tabla 27**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿consideras que los entornos virtuales propician el desarrollo de la competencia resolución de problemas?”.*

| <b>Elementos comunes</b>   | <b>Elementos diferentes.</b>  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son útiles los entornos virtuales de aprendizaje cuando se saben aprovechar.</li> <li>• El docente debe manejar muy bien los entornos virtuales de aprendizaje para generar un ambiente propicio para el aprendizaje.</li> <li>• El estudiante decide que utilidad sacarles a las herramientas digitales.</li> <li>• Por cómo se desarrolló el proceso de enseñanza aprendizaje en la virtualidad, los estudiantes prefieren la modalidad virtual.</li> <li>• La facilidad y la instantaneidad de las herramientas y aplicaciones.</li> <li>• Las llamadas, videollamadas, los grupos de compañeros favorecen al desarrollo de la competencia resolución de problemas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitan la autonomía del estudiante.</li> <li>• Los estudiantes saben sobre algunas herramientas que facilitan la resolución de problemas.</li> <li>• Las plataformas facilitan la interacción y comunicación entre docente y estudiantes, pero hay cierta apatía por utilizarlos.</li> <li>• Los estudiantes sienten cierto nivel de libertad y dejan de participar activamente en clases y demás actividades académicas.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra el resumen de respuestas para la pregunta “¿consideras que los entornos virtuales propician el desarrollo de la competencia resolución de problemas?”

9. ¿Consideras que el docente tiene un buen manejo de los EVAs y herramientas tecnológicas y si esto es un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?

**Tabla 28**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿Consideras que el docente tiene un buen manejo de los EVAs y herramientas tecnológicas y si esto es un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?”*

| <b>Elementos comunes</b> | <b>Elementos diferentes.</b>  |
|--------------------------|---|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso único de pizarras virtuales.</li> <li>• Clases magistrales.</li> <li>• Utilización de nuevas herramientas según la necesidad que se presentaba.</li> <li>• Integración de pizarras virtuales para resolver procedimientos mecánicos.</li> <li>• Manejo avanzado de las herramientas para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.</li> <li>• Escritura legible en pizarras virtuales.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra el resumen de respuestas para la pregunta “¿Consideras que el docente tiene un buen manejo de los EVAs y herramientas tecnológicas y si esto es un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?”

Repregunta: ¿considera que los EVA'S son un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?

**Tabla 29**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿considera que los EVA'S son un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?”*

| <b>Elementos comunes</b>  | <b>Elementos diferentes</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El dominio del docente sobre los programas lo harán capaz de solucionar problemas técnicos.</li> <li>• Mejora la comprensión de los contenidos cuando se utilizan herramientas virtuales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante se ve limitado cuando el docente no se usan las herramientas virtuales.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra el resumen de respuestas para la pregunta “¿considera que los EVA'S son un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?”

Repregunta: ¿cómo se llevó a cabo la evaluación en los EVA's específicamente en la resolución de problemas?

**Tabla 30**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿cómo se llevó a cabo la evaluación en los EVA's específicamente en la resolución de problemas?”*

| <b>Elementos comunes</b>  | <b>Elementos diferentes</b>  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas colaborativas.</li> <li>• Exámenes parciales escritos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penalizaciones en las calificaciones cuando no se seguía un procedimiento.</li> <li>• Actividades de evaluación variadas, según la exigencia del contenido.</li> <li>• Autoevaluaciones.</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra el resumen de respuestas para la pregunta “¿cómo se llevó a cabo la evaluación en los EVA's específicamente en la resolución de problemas? Elaboración propia.

10. ¿Qué herramientas digitales has utilizado para resolver un problema matemático?

**Tabla 31**

*Resumen de respuestas para la pregunta “¿Qué herramientas digitales has utilizado para resolver un problema matemático?”*

| <b>Elementos comunes</b>  | <b>Elementos diferentes</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geogebra</li> <li>• Photomath</li> <li>• Mathway</li> <li>• Symbolab</li> <li>• WhatsApp</li> <li>• Google Meet</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telegram</li> <li>• Canva</li> <li>• Documentos en línea</li> <li>• YouTube</li> </ul> |

*Nota.* Tabla muestra el resumen de respuestas para la pregunta “¿Qué herramientas digitales has utilizado para resolver un problema matemático?”

Repregunta: ¿Qué herramientas digitales crees que pueden tener utilidad para resolver un problema, a aparte de las que ya han mencionado?

**Tabla 32**

Resumen de respuestas para la pregunta “¿qué herramientas digitales crees que pueden tener utilidad para resolver un problema, a aparte de las que ya han mencionado?”

| Elementos comunes  | Elementos diferentes  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excel</li> <li>• Zoom</li> <li>• Teams</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra Jamboard</li> <li>• Socrative</li> <li>• Google Forms</li> <li>• Drive</li> <li>• Power Point</li> <li>• Word</li> </ul> |

Nota. Tabla muestra el resumen de respuestas para la pregunta “¿qué herramientas digitales crees que pueden tener utilidad para resolver un problema, a aparte de las que ya han mencionado?”

11. De manera conjunta elaboren una lista de metodologías que puede utilizar el docente, en los EVA’s, para alcanzar un alto nivel de dominio de la competencia matemática resolución de problemas.

**Tabla 33**

Resumen de respuestas para la pregunta “¿qué herramientas digitales crees que pueden tener utilidad para resolver un problema, a aparte de las que ya han mencionado?”

| Elementos comunes   | Elementos diferentes |
|---|----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• En modalidad virtual reducir los grupos teóricos, ya que cuando hay muchos estudiantes, se dificulta una atención personalizada del estudiante.</li> <li>• Motivar la participación de los estudiantes por medio de algunos estímulos.</li> <li>• Creación de foros de consultas en la plataforma, donde el docente pueda estar pendiente de revisar y contestar oportunamente.</li> <li>• Usar Telegram, por la extensión del lenguaje Latex ya que eso facilita la explicación de algunos procedimientos en una red social.</li> <li>• Realizar exposiciones virtuales por parte de los estudiantes resolviendo problemas.</li> <li>• Propiciar un espacio para que los mismos estudiantes creen ejercicios.</li> <li>• Realizar virtualmente actividades recreativas, para aliviar el estrés.</li> <li>• Valorar todo tipo de esfuerzo en las evaluaciones por parte de los estudiantes, y que esto se refleje en las calificaciones.</li> <li>• Videos cortos preparados por el docente donde explique ejercicios o resuelva problemas.</li> <li>• Creación de rubricas de evaluación y calificar con base a ellas.</li> <li>• Crear grupos de trabajo usando documentos compartidos, Drive o redes sociales para propiciar la interacción de estudiantes para actividades colaborativas.</li> <li>• Realizar sesiones de refuerzo académico.</li> <li>• Diversificar el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje.</li> <li>• Foros colaborativos entre estudiantes.</li> </ul> |                      |

Nota. Muestra el resumen de respuestas para la pregunta “¿qué herramientas digitales crees que pueden tener utilidad para resolver un problema, a aparte de las que ya han mencionado?”

**Análisis:** Integrando la categoría de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, ambiente donde se ha desarrollado el proceso de enseñanza aprendizaje los últimos dos años en el país, se consultó, sobre cómo consideran los participantes que estos influyen en el desarrollo de la competencia resolución de problemas. Al respecto, los participantes, indicaron que las plataformas educativas, las herramientas y programas, son la nueva forma de cómo se lleva a cabo el proceso educativo, además de recalcar la importancia que poseen en los procedimientos de resolución de problemas, siempre y cuando el estudiante sepa utilizar óptimamente los beneficios. Algunos se refirieron al hecho, que puede utilizarse para comprobar resultados numéricos, otros como medio de innovación para plantear alternativas de solución por computadora.

Entre los contras que los participantes atribuyeron a los EVAs, son: al no usar adecuadamente las herramientas digitales, reduce la autonomía del estudiante para realizar ciertos procedimientos, no contar con la disciplina para estudiar en línea hacer que el estudiante no participe activamente en las actividades virtuales, no cumple eficientemente con los tiempos, los docentes tiene muy poca formación en dichas herramientas lo que hace de la experiencia bastante negativa, por el uso excesivo de algunas de ellas y en algunos casos, uso inadecuado. Todo lo anterior hace que, en su totalidad, los participantes coincidieran en preferir la modalidad presencial, sin menospreciar las herramientas virtuales que independientemente la modalidad, sabiéndolas usar, son potentes aliados para los procedimientos de resolución de problemas.

También se identificaron algunos beneficios como: la facilidad y la instantaneidad de las herramientas y aplicaciones, las llamadas, videollamadas, los grupos de compañeros favorecen al desarrollo de la competencia resolución de problemas, algunas herramientas ya son conocidas por los estudiantes lo que facilita mucho su aplicación a la resolución de problemas.

Retomando un aspecto negativo mencionado anteriormente, relacionado al manejo que los docentes le dan a los EVAs y cómo esto favorece a desarrollar la competencia, los participantes estuvieron de acuerdo en expresar que, en efecto, la formación y el dominio de estos recursos hacen que el proceso de enseñanza aprendizaje en general, sea efectivo.

Con respecto a su experiencia, mostraron reserva en comentar si era desconocimiento de las herramientas digitales por parte del docente, o es que no las quiso utilizar, ya que no trascendió del uso de pizarras digitales por videollamadas donde se desarrollaba la clase.

Otros manifestaron haber tenido otra experiencia muy enriquecedora, puesto que el docente utilizaba una gama amplia de herramientas, lo que hacía que las clases fuesen interactivas y se lograran asimilar los contenidos. Uso de herramientas de graficación de funciones, pizarras interactivas, presentaciones, desarrollo de procedimientos mecánicos de ejemplos y ejercicios con escritura legible, fueron de las aportaciones de los participantes. También se mencionó la habilidad del docente para resolver problemas técnicos que se presenten en las herramientas, y tener una gama amplia de alternativas que se adecuen a la necesidad del estudiante.

Los participantes no descartan en absoluto que las herramientas sean útiles para el desarrollo de la competencia, al contrario, manifestaron que ellos como estudiantes se ven limitados por la falta de su uso.

Se consultó sobre las herramientas digitales que ellos consideraban como importantes incluir en la resolución de problemas, y en general en todo el proceso de enseñanza aprendizaje, se agruparon así:

Herramientas para el diseño de documentos académicos:

- Paquetería Office (Procesador de texto, hoja de cálculo, presentación con diapositivas, etc.)
- Canva.
- Documentos en línea (Documentos de Google, Hoja de cálculo de Google, Presentaciones de Google).

Herramientas para sesiones de video sincrónicas:

- Google Meet.
- Zoom
- Microsoft Teams.
- Videollamadas o llamadas de WhatsApp.

Herramientas para comunicación en grupo:

- WhatsApp
- Telegram.

- Correo electrónico.

Herramientas para compartir archivos:

- Drive

Herramientas para matemáticas:

- Geogebra
- Photomath
- Mathway
- Symbolab

Herramientas para video:

- YouTube
- Powtoon
- Canva

Herramientas para pruebas y encuestas:

- Formularios de Google
- Socrative

Herramientas sobre pizarras:

- Jamboard
- Microsoft Whiteboard

#### **4.1.5. *Discusión De Resultados.***

La enseñanza de las matemáticas siempre ha representado un reto y en modalidad virtual no es la excepción, ha quedado en evidencia que tanto los docentes como los estudiantes identifican diversas bondades que la virtualidad ofrece para alcanzar un buen nivel de dominio de la competencia resolución de problemas, existe una gran variedad de herramientas virtuales que pueden facilitar la adquisición de competencias en el área de matemática como lo menciona Encalada (2021):

En cuanto a la implementación de la gamificación en las matemáticas se ha observado una buena influencia de esta herramienta para desarrollar habilidades de cálculos y lógica matemática en los estudiantes pues les permite a través del uso de los diferentes software existentes desarrollar estrategias que les permitan avanzar de nivel. (párr. 1)

Lo que nos lleva a pensar ¿por qué se tiene el prejuicio de que en la virtualidad no se alcanza una competencia matemática con la misma efectividad que en la presencialidad?, porque efectivamente eso es lo que se percibe tanto en los estudiantes como en los docentes, la recolección de datos que se hizo nos permite concluir que esto tiene una causa un poco más allá de lo educativo, en esto interviene un aspecto sociocultural como es la falta de autodisciplina, pues como se ha mencionado en las desventajas de la educación virtual de acuerdo con CEGEP (2021) una de ellas es la necesidad de mayor constancia y disciplina que en la modalidad presencial, que posiblemente sea el reto más difícil de superar en lo que a la educación virtual respecta.

La experiencia vivida por la pandemia por COVID-19, en el rubro de educación, permite hacer reflexiones respecto a los niveles de efectividad que ha tenido el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en la modalidad virtual en los diferentes escenarios educativos. Específicamente en la rama del aprendizaje de matemática en educación superior, donde se pretende desarrollar una serie de competencias matemáticas para hacer capaz y hábil al estudiante en el desempeño académico y laboral. Es importante mencionar que, dentro de dichas competencias, está la competencia resolución de problemas que permite en los estudiantes, desarrollar habilidades para aplicar conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, implementar procesos de razonamiento matemático, usar eficientemente los recursos y estrategias disponibles y la capacidad lógica de reconocer patrones y similitudes que le permiten resolver problemas en diferentes contextos.

Es inquietante saber cómo se desarrolló esta competencia en los entornos virtuales de aprendizaje y el nivel de dominio que los estudiantes adquirieron, cuando por más de dos años se ha tenido la experiencia en dichos entornos.

Por todo lo anterior, con esta investigación, donde se definió la población de estudio a los estudiantes del Departamento de Ciencias Económicas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador, que cursaron la asignatura Matemática II, en el ciclo II-2021 en modalidad virtual, se concluye:

**Tabla 34***Resumen de los niveles de dominio adquiridos.*

| Habilidad   |  | Inicial receptivo | Básico | Autónomo | Estratégico |
|---|--|-------------------|--------|----------|-------------|
| Capacidad de comprensión y análisis   | Compresión lectora del enunciado del problema  | 8%                | 66%    | 1%       | 25%         |
|   | Identificación de los conceptos y/o fenómenos económicos en términos matemáticos         | 29%               | 37%    | 31%      | 3%          |
|   | Análisis de los conceptos y de la situación fenómenos económicos en términos matemáticos | 17%               | 59%    | 24%      | 0%          |
|   | Planteamiento del problema en términos matemáticos                                       | 17%               | 63%    | 12%      | 8%          |
| Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado      | Elección de la herramienta matemática  | 62%               | 16%    | 4%       | 18%         |
|   | Aplicación de la herramienta matemática  | 37%               | 38%    | 9%       | 16%         |
|   | Etapas de la resolución  | 15%               | 59%    | 13%      | 13%         |
|   | Obtención de la solución   | 5%                | 45%    | 47%      | 3%          |
| Evaluación de la respuesta obtenida en el proceso de resolución del problema. | Establecer relaciones entre los términos matemáticos y económicos                        | 22%               | 39%    | 32%      | 7%          |
|   | Enunciar conclusiones  | 9%                | 29%    | 54%      | 8%          |

*Nota.* Tabla muestra el resumen de los niveles de dominio adquiridos.

- Referente al nivel de dominio que los estudiantes alcanzaron en la competencia resolución de problemas a partir del aprendizaje virtual, producto de la encuesta realizada:

De acuerdo con las habilidades para la resolución de problemas, mostraron, en cuanto a la capacidad de comprensión y análisis, un nivel básico en la mayoría de criterios con un porcentaje promedio de 56.25%, lo que demuestra que logran comprender problemas sencillos en un determinado contexto y algunos conceptos básicos que se involucran en ellos, se identifican acciones de trabajo en equipo y apoyo a otras personas y se analizan algunos elementos técnicos de los procesos implicados en la resolución.

Respecto a la habilidad de capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado, los resultados muestran, con el 62%, un nivel inicial receptivo al momento de elegir la herramienta que se utilizará en la resolución del problema, lo que implica que se limitan a utilizar la herramienta que el profesor sugiere sin intentar pensar en alguna; mientras que cuando aplican la herramienta matemática en la resolución se distingue un nivel básico, con el 38%, que refleja una aplicación con seguridad de la herramienta y la oportunidad de asesorar a otros en su aplicación, además, para definir un procedimiento para la resolución, los participantes mostraron nivel básico, con el 59%, puesto que siguen el esquema ordinario en dicho proceso. Y, por último, al consultar la capacidad de obtener una solución con la aplicación de los procedimientos, reflejaron un nivel autónomo, con el 46%, que se caracteriza por obtener soluciones con errores poco significativos.

Y para finalizar con las habilidades, se encuestó sobre la evaluación de la respuesta que se lleva a cabo en los procesos de resolución, la cual se consolida, en primer lugar, cuando el estudiante establece relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida, acá el nivel de dominio que predominó fue el básico, con el 39%, lo que implica que elaboran una interpretación de los resultados, únicamente estableciendo relación entre la solución y el problema. Por otro lado, cuando se refiere la enunciación de conclusiones cuando finaliza un proceso de resolución, los participantes obtuvieron con un 54% el nivel autónomo, lo que significa que con la conclusión que elabora, identifica las conclusiones principales de la resolución.

Cabe recalcar que el nivel de dominio estratégico fue el menos alcanzado por los estudiantes en la mayoría de las habilidades y sus criterios, siendo este el nivel más alto de dominio, esto reflejaba que no plantean estrategias de cambio en la realidad, y carecen de creatividad e innovación, además les falta resolver problemas con análisis prospectivo.

Los resultados obtenidos permiten concluir que el nivel de dominio en la competencia resolución de problemas alcanzado por los estudiantes a partir del aprendizaje virtual es básico, puesto que fue el nivel de dominio preponderante en la mayoría de las habilidades y sus criterios, lo que demostraría que en cuanto a los procesos de resolución de problemas los estudiantes resuelven problemas sencillos del contexto, hay labores de asistencia a otras personas. Se tienen algunos elementos técnicos de los procesos implicados en la competencia se poseen algunos conceptos básicos.

- Referente a las experiencias de los participantes en los entornos virtuales de aprendizaje, respecto a la competencia resolución de problemas.

Se puede mencionar que, a partir de los resultados del grupo focal, la experiencia no fue grata, debido a que, en primer lugar, como se menciona en CEGEP (2021) la modalidad virtual exige disciplina y responsabilidad ya que el estudiante es quien lleva el control de su proceso de aprendizaje y ellos consideraron que no se alcanzó, lo que se refleja en los resultados de las evaluaciones. En segundo lugar, manifestaron que la transición de la presencialidad a la virtualidad fue brusca y que no se adecuaron currículos y programas de estudios de las diferentes asignaturas como lo había expresado Pauline Martin a “Noticias UCA” y, en tercer lugar, la formación de los docentes en el tema de las herramientas digitales aplicables al proceso de enseñanza aprendizaje en la virtualidad, en algunos casos, fue deficiente o no se supo aprovechar en dicho proceso.

A partir de las entrevistas a los docentes, tenemos la perspectiva con la que ellos vivieron el proceso de enseñanza virtual en la materia de matemática II en el ciclo II-2021. Los resultados que se obtuvieron permiten concluir que hace falta una formación de calidad en entornos virtuales tanto en los docentes como de los estudiantes; a pesar de que los docentes tienen conocimientos básicos, que en su mayoría han sido obtenidos de manera autodidacta, el proceso de enseñanza aprendizaje en la virtualidad se vería potencializado si se les proporciona el equipo, las herramientas y las capacitaciones adecuadas, como lo menciona Giler (2021) en las estrategias recomendadas para la enseñanza virtual de las matemáticas en un entorno virtual que propone. Además, manifestaron que el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas se alcanza de una mejor manera en la modalidad presencial, dado que es más inmediata la intervención de los estudiantes y el monitoreo por parte de los docentes, por lo corroborar que en la virtualidad es imprescindible apelar a la responsabilidad de los estudiantes y la honestidad en las actividades que se desarrollan.

- Referente a las metodologías que se utilizaron en los entornos virtuales de aprendizaje, con respecto a la competencia resolución de problemas.

Debido a que el proceso de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales de aprendizaje lleva inmersa su propia metodología para hacer de esta, una modalidad exitosa y con grandes resultados, a partir de los resultados del grupo focal, se manifestó que estas, en su mayoría no fueron lo suficientemente conveniente, puesto que no se trascendió de clases magistrales por

videoconferencia; la socialización entre estudiantes se vio afectada por la individualización del proceso de enseñanza aprendizaje, limitando a sólo una actividad colaborativa como lo eran las tareas grupales. Las técnicas didácticas, a partir del uso de herramientas, vio afectada la efectividad del proceso, ya que no se aprovecharon al máximo para facilitar los contenidos estudiados, solo en algunos casos se refirió el buen uso de herramientas digitales que lograron buenos resultados. Otra parte importante dentro de la metodología es la evaluación, la cual fue resentida por los participantes, ya que no pasó de las actividades tradicionales (parciales escritos, laboratorios escritos, tareas grupales), y estando en ambientes virtuales, se podía superar la gran gama de actividades que era posible de utilizar.

Por otra parte, respecto a la experiencia de los docentes sobre las metodologías utilizadas en los entornos virtuales de aprendizaje, se puede puntualizar que en el desarrollo de las clases virtuales es mucho más eficiente trabajar con una pizarra virtual, la cual permite resolver los problemas en tiempo real y sustentar las dudas que les surgen a los estudiantes, básicamente se trató de simular, en la medida de lo posible, las condiciones de la presencialidad en los entornos virtuales.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTA**

### **5.1. Conclusiones**

Las herramientas digitales se han convertido en una asombrosa oportunidad para desarrollar satisfactoriamente el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que favorecen a una mejor comprensión de los contenidos dentro del desarrollo de las clases, y además le aportan al estudiante los medios para responder adecuadamente a las tareas y desafíos que él mismo proceso impone.

La educación universitaria se centra en la labor de preparar y capacitar a los estudiantes para desarrollarse integralmente en el campo laboral donde se desempeñará, y las competencias matemáticas son un eslabón indispensable para lograr que se logren las habilidades para la resolución de problemas.

Con esta investigación, que tuvo como objetivo general analizar el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas en entornos virtuales de aprendizaje, en estudiantes del Depto. de Ciencias Económicas que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021, se abordó al valorar el nivel de dominio alcanzado por los estudiantes en los entornos virtuales de aprendizaje, siendo este nivel el básico en la mayoría de criterios propuestos, lo que explica que aún en la virtualidad falta un vasto camino para lograr posicionar a los estudiantes en los niveles de dominio estratégico y autónomo de la competencia resolución de problemas. Algunas dificultades que se resaltaron durante las intervenciones de los sujetos de investigación fueron: falta de disciplina para estudiar de manera en línea, capacitación muy básica en cuestión del manejo de herramientas y software para el desarrollo de las clases y evaluaciones, y desmotivación para aplicar el aprendizaje a la resolución de problemas, ya que, desde la perspectiva temática, no se ha sabido abordarla y ha causado temor y descontento.

Otro objetivo de la investigación que se concluyó, fue la identificación de metodología que favorecen al desarrollo de niveles de dominio de la competencia resolución de problemas, y es allí donde se notan serias dificultades para lograr los niveles autónomo y estratégico en la categorización de dominios; se ha limitado a centrar el proceso al contenido y al docente, utilizando los entornos virtuales de aprendizaje como una extensión de las clases magistrales y expositivas, reduciendo a su mínimo la participación e interacción con los estudiantes; ante esta escenario es importante recalcar que los mismos estudiantes han reconocido su poco esfuerzo

ya que manifiestan acomodarse a ser simples espectadores detrás de las pantallas. Esto demuestra la necesidad de profundizar en las virtudes que la virtualidad ofrece y potenciarlas para obtener un alto rendimiento.

La consolidación de niveles superiores en la escalas de dominios de la competencia resolución de problemas, requerirá un esfuerzo conjunto de los estudiantes, los docentes y las autoridades educativas para posicionar el proceso de enseñanza aprendizaje per se, como uno que responda a la realidad actual y brinde una alternativa ventajosa de la modalidad tradicional de estudio, utilizando las innovaciones tecnológicas en el rubro de educación y enseñando a la sociedad a estudiar de manera en línea superando los resultados esperados.

## **5.2. Recomendaciones**

- Debido a que la educación superior ha sufrido un cambio por la adaptación de la modalidad presencial a la virtual, es importante seguir estudiando el avance del desarrollo de la competencia resolución de problemas como de otras competencias matemáticas a partir de la experiencia que ha dejado este cambio, enfocándose en el nivel de dominio que los estudiantes adquieren.
- El modelo semipresencial ya está por llegar a las instituciones educativas por lo que, se recomienda elaborar una estrategia pedagógica para facilitar la transición y solventar las dificultades que serán notorias por parte de los estudiantes.
- Debido a que la tecnología y las herramientas digitales aportan indiscutiblemente al proceso de enseñanza aprendizaje en cualquier modalidad, se recomienda a las instituciones y a los profesores estar a la vanguardia con dichas tecnologías y herramientas; además de integrarlas de manera efectiva como metodologías y recursos para el aprendizaje.
- Un factor imprescindible para el aprendizaje virtual es la autodisciplina y la gestión del tiempo, por lo que se recomienda que cuando se vaya a impartir un proceso de formación por medio de la modalidad virtual se concientice y capacite como llevar a cabo el proceso de aprendizaje de manera en línea.
- La brecha digital sigue siendo una situación que vuelve al modelo virtual un modelo poco accesible, por lo que, tener en cuenta los recursos de los estudiantes para que el proceso se lleve a cabo en igualdad de condiciones.

### **5.3. Propuesta.**

#### **5.3.1. INTRODUCCIÓN**

La formación de competencias matemáticas en la educación superior es una de las tareas más importantes que todo educador debe procurar. Más cuando se trata de competencias como la resolución de problemas, que lleva al estudiante a un nivel prominente que le permite desarrollar las habilidades, capacidades, conocimiento, aptitudes y actitudes que potencien el uso de los números, de los sistemas abstractos matemáticos, acompañado del desarrollo del razonamiento matemático para ser aplicado, no solo en el área académica, sino también en el área profesional y laboral.

Cuando el proceso de enseñanza aprendizaje se realiza bajo la modalidad virtual, sirviéndose de los entornos virtuales de aprendizaje, debe apostársele al desarrollo de niveles superiores de la competencia resolución de problemas, siendo estos, los niveles autónomos y estratégicos, en los cuales, los estudiantes presentan criterios como la autenticidad, la creatividad, la innovación y la respuesta oportuna al problema que se intenta resolver. Un estudio previo sobre el nivel desarrollado en la competencia en cuestión, por un grupo de estudiantes universitarios, bajo los entornos virtuales de aprendizaje, mostró que en la mayoría de los aspectos relacionados a la competencia fue básico, siendo este nivel el segundo más bajo en la categorización de los niveles de dominio. Además, se indagó sobre las metodologías que se aplicaron ante la experiencia virtual vivida, y como estas favorecen al desarrollo de los niveles de la competencia.

Por todo lo anterior, se presenta la siguiente propuesta de estrategia metodológica para fortalecer el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas para estudiantes que cursen matemática en modalidad virtual. El documento está dividido por secciones, donde se pone en perspectiva cada uno de los elementos importantes de la propuesta:

En la primera sección, se detallan los antecedentes de la propuesta, exponiendo y apoyándose en los resultados de una investigación previa realizada, y de la cual ya se hizo referencia.

En la segunda sección, se presenta una descripción precisa de la propuesta, dejando ver la línea que se siguió para su elaboración.

En la siguiente sección, se enuncian los objetivos y alcances que persigue la propuesta.

Además, de presentar una sección con los referenciales teóricos que son las bases para la construcción de la propuesta y sus componentes.

Por último, se detalla uno a uno los componentes y su descripción.

### **5.3.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

El enfoque basado en competencias, dentro del nivel superior de educación, se interesa por responder adecuadamente a la sociedad y al trabajo, ya que permite un aprendizaje activo, centrado en el estudiante y orientado al trabajo, sin limitarse al conocimiento y a la práctica.

Dentro de las competencias que se desarrollan en este plano están las competencias matemáticas, que se entienden como las habilidades, capacidades, conocimiento, aptitudes y actitudes que permitan al estudiante, potenciar el uso de los números y los sistemas abstractos matemáticos, junto con el desarrollo del razonamiento matemático para ser aplicado, no solo en el área académica, sino también en el área profesional y laboral.

Una de las competencias matemáticas que es cumbre en el desarrollo de las asignaturas relacionadas a la Matemática (Geometría, Cálculo, Estadística, entre otras), es la resolución de problemas, la cual permite a los estudiantes desarrollar habilidades para aplicar conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, implementar procesos de razonamiento matemático, usar eficiente los recursos y estrategias disponibles y la capacidad lógica de reconocer patrones y similitudes que le permitirán resolver problemas en diferentes contextos.

Ante la experiencia vivida del cambio de modalidad de estudio, por las medidas de aislamiento por la pandemia de COVID-19, las instituciones de educación desarrollaron el proceso de enseñanza aprendizaje de forma virtual, pues se vieron imposibilitados de desarrollar las actividades académicas de forma presencial por las medidas de aislamiento. Todo lo anterior, permite preguntarse qué niveles de dominio de la competencia resolución de problemas en Matemática se logró desarrollar cuando el proceso educativo se realizó bajo la modalidad virtual.

Se llevó a cabo una investigación con estudiantes del Departamento de Ciencias Económicas de la FMO-UES, que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021, para el estudio sobre el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas, a partir del

aprendizaje virtual, esto debido a que la institución adoptó la enseñanza virtual desde marzo del 2020, y a la fecha, continúa implementando algunas actividades académicas en esta modalidad. Lo que arrojó resultados precisos sobre cómo el estudiante consolida el conocimiento y cómo este se lleva a la práctica a partir de la resolución de problemas del entorno, cuando el proceso de enseñanza aprendizaje se lleva a cabo por medio de los ambientes virtuales de aprendizaje. En cuanto a los resultados sobre el nivel de dominio en la competencia resolución de problemas, se debe mencionar que, en la mayoría de los criterios, los estudiantes alcanzaron el nivel básico, que dentro de la categorización que hace Tobón et. al. (2010), es el segundo en una lista de cuatro, siendo los más altos, el nivel autónomo y estratégico. Ante esto, se concluyó que hay que realizar un considerable esfuerzo en el proceso de enseñanza aprendizaje bajo la modalidad virtual para pasar a los niveles superiores.

Además, se consideraron las experiencias de los sujetos sobre las metodologías aplicadas por los docentes y su efectividad en el desarrollo los niveles de dominio en la competencia mencionada; en esta parte tanto estudiantes como docentes que participaron en el grupo focal y entrevistas, respectivamente, fueron tajantes en reconocer que no se contaba con una capacitación suficiente en los entornos virtuales de aprendiza para un obtener máximo rendimiento en la competencia, además, de manifestar que en modalidad virtual se deben poseer algunas habilidades, aptitudes y recursos, como la disciplina, la capacitación en herramientas digitales que permitan estudiar de forma óptima en modalidad virtual.

Por lo que, todo lo anterior da pie a la construcción de una propuesta de estrategia metodológica para para fortalecer el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas para estudiantes que cursan Matemática II en modalidad virtual.

### **5.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

En el presente documento se elabora una propuesta de estrategia metodológica, con la cual se pretende proporcionar una serie de pautas y recomendaciones que contribuyan a un mejor desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales, específicamente en el área de matemática y mejorar el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas; la virtualidad se hace cada vez más presente en los diferentes procesos y niveles de aprendizaje y dentro de contexto temporal de la pandemia por el COVID-19, fue la virtualidad la que saco a flote todos los procesos educativos, esto evidencio que los entornos virtuales tienen muchas bondades para con la educación, sin embargo, también dejó ver que las

instituciones educativas estaban muy poco o nada preparadas para poder desarrollar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Viendo esto como una problemática evidente en nuestra sociedad, surgió el interés por estudiar el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas que alcanzaron los estudiantes de matemática II del departamento de economía de la Universidad de El Salvador en la FMO, con esta investigación también surge la intención de elaborar la presente propuesta metodológica que está dirigida a los docentes del área de matemática, específicamente en entornos virtuales, para que estos cuenten con una base sobre la cual centrar su metodología, esto es muy necesario dado que por la poca experiencia que se tiene en los entornos virtuales de aprendizaje y específicamente en el desarrollo de competencia en esta modalidad, tener una base sobre la cual elaborar una metodología es sin duda alguna un beneficio para todos los involucrados en los procesos educativos, especialmente para los estudiantes que son la prioridad.

En esta propuesta se formulan los objetivos que se planean alcanzar, además de describir los alcances que se visualizan con dicha propuesta, posteriormente se muestran las referencias teóricas que le dan solides a las bases de esta propuesta, teniendo como eje principal la investigación que le da vida a la presente, para finalizar se presenta la propuesta metodológica para la formación de las habilidades necesarias para desarrollar la competencia resolución de problemas, teniendo en cuenta los niveles de dominio.

#### **5.3.4. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

##### **General:**

Diseñar una propuesta de estrategia metodológica para fortalecer el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas para estudiantes que cursan Matemática en entornos virtuales de aprendizajes.

##### **Específicos:**

- Definir estrategias metodológicas que faciliten el paso del dominio básico al dominio autónomo y estratégico.

- Identificar las posibles estrategias de aprendizaje y herramientas digitales para potenciar el desarrollo de la competencia resolución de problemas en entornos virtuales de aprendizaje.

### **5.3.5. ALCANCES DE LA PROPUESTA**

- Los docentes que imparten matemática cuentan con una serie de estrategias metodológicas para alcanzar los niveles autónomos y estratégicos de la competencia resolución de problemas.
- Profesores de Matemática o carreras afines cuentan con estrategias para trabajar con los estudiantes la competencia matemática resolución de problemas, a través del uso de variadas herramientas digitales en entornos virtuales de aprendizaje.

### **5.3.6. REFERENCIAS TEÓRICAS DE LA PROPUESTA**

Como parte de la fundamentación de esta propuesta se presentan algunas bases teóricas, las cuales dan un impulso inicial y que con la investigación realizada conforman lo que es la propuesta metodológica para la enseñanza virtual de las matemáticas, específicamente en la adquisición de la competencia resolución de problemas.

#### **1. Competencia resolución de problemas:**

Para el desarrollo de competencias es muy importante el contexto en el que se considere el proceso, la propuesta que se está planteando en este documento tiene como contexto el desarrollo de la competencia resolución de problemas en modalidad virtual en el área de matemática.

Entre las primeras consideraciones tenemos el trabajo de (Polya, 1989), en su documento “Cómo plantear y resolver problemas”, en el cual se propone que para resolver un problema se puede utilizar una serie de pasos con los cuales se pretende que el estudiante logre entender el problema y darle una correcta interpretación, en su trabajo (Polya, 1989) propone las siguientes etapas para resolver un problema matemático:

1. Comprender el problema
2. Concebir un plan
3. Ejecutar el plan

#### 4. Examinar la solución

En la primera etapa se recomienda que el estudiante sea capaz de considerar todas las variables implicadas en el problema, los datos y condiciones especiales que se presenten, para lograr esto se debe iniciar por el enunciado, el cual se debe leer de manera minuciosa, hasta tener lo más claro posible lo que ahí se propone, además de separar las principales partes de un problema como lo son las hipótesis y las conclusiones.

Este primer paso es de gran importancia, ya que no se puede resolver un problema si no se comprende el enunciado. Los estudiantes deben entender claramente lo que se les pide antes de proponer alguna operación para encontrar la solución. Responder preguntas como: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? Es necesario que en este primer paso identifique si en el problema se encuentran los datos necesarios para resolverlo y si existe alguna información irrelevante.

En la etapa de concebir un plan, lo que (Polya, 1989) propone es recordar si se ha trabajado un ejercicio igual o con algunas similitudes, para poder hacer la comparación y emplear la misma metodología, lo que se pretende es que el estudiante sea capaz construir su conocimiento sobre el que ya está realizado. En esta etapa el estudiante utiliza sus conocimientos, imaginación y creatividad para elaborar una estrategia que le permita encontrar la o las operaciones necesarias para resolver el problema; es importante utilizar aquellos problemas que no tienen un único camino para encontrar la solución. El profesor puede plantear las siguientes preguntas para orientar el proceso de los estudiantes: ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente? ¿Conoces algún problema relacionado con este? ¿Puedes decir el problema de otra forma? ¿Puedes expresarlo con tus propias palabras?

Es importante en este paso explicarles a los estudiantes como desarrollar las siguientes estrategias para que ellos puedan utilizarlas en caso de que sea necesario:

1. Ensayo y error
2. Resolver un problema similar más simple
3. Hacer un diagrama

#### 4. Hacer una lista.

Cuando se tiene claro el plan se pasa a la tercera etapa, la ejecución del plan, aquí es imprescindible que el estudiante tenga muy claro el camino a seguir, en esta etapa es importante que se tenga en cuenta que pueden cometerse una serie de errores que no significan que el plan sea malo, sino que como toda estrategia puede tener sus fallos, además de tener en cuenta que los tiempos para resolver un problema no son siempre los mismos, las condiciones y variables pueden cambiar mucho el proceder de un problema y otro. En este paso el estudiante debe implementar la o las estrategias que escogió para solucionar completamente el problema. El autor sugiere que se debe conceder un tiempo razonable para ejecutar el plan; si no se alcanza el éxito, se debe dejar el problema a un lado y continuar con otro para retomarlo más adelante. El profesor puede orientar el proceso con las preguntas: ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedes demostrarlo?

En la etapa de examinar la solución, se debe revisar la coherencia que tiene dicha solución con el problema propuesto y Polya propone verificar si el problema y su respectiva solución puede trascender a otros problemas.

Estas cuatro fases las fundamenta en la concepción que se tiene en las diferentes etapas en la resolución de problemas, (Polya, 1989) afirma que:

“Al tratar de encontrar la solución podemos cambiar repetidamente nuestro punto de vista, nuestro modo de considerar el problema. Tenemos que cambiar la posición una y otra vez. Nuestra concepción del problema será probablemente incompleta al empezar a trabajar; nuestra visión será diferente cuando hayamos avanzado un poco y cambiarás nuevamente cuando estemos a punto de encontrar la solución” (p. 28).

A continuación, se presentan los niveles de dominio expuestos por Tobón et al. (2010), que facilitan el proceso de evaluación a través de los indicadores y que son fundamento de esta propuesta metodológica del abordaje de la competencia resolución de problemas.

**Tabla 35***Indicadores de niveles de dominio*

| <b>Indicadores de nivel de dominio</b> |   |
|--|---|
| <b>Nivel de dominio</b>                | <b>Características</b>  |
| Nivel inicial-receptivo                | Tiene nociones sobre el tema y algunos acercamientos al criterio considerado. Requiere apoyo continuo.      |
| Nivel básico                           | Tiene algunos conceptos esenciales de la competencia y puede resolver problemas sencillos.                  |
| Nivel autónomo                         | Se personaliza de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos.                            |
| Nivel estratégico                      | Analiza sistémicamente las situaciones, considera el pasado y el futuro. Presenta creatividad e innovación. |

*Nota.* Tabla muestra los niveles de dominio. Fuente: Tobón et al. (2010)

Rúbrica para evaluar en la resolución matemática de problemas en el contexto económico.

**Tabla 36**

*Criterios de evaluación de la actuación competente en la resolución de problemas matemáticos en el contexto económico.*

| <b>Competencias</b>  | <b>Criterios</b>   | <b>Unidad en la que se valora:<br/>Situación---problema</b> |
|--|--|---|
| Capacidad de comprensión y análisis                                      | Identificación de los conceptos y/o fenómenos económicos en términos matemáticos         | Análisis de la situación                                    |
|  | Análisis de los conceptos y de la situación fenómenos económicos en términos matemáticos |   |
|  | Planteamiento del problema en términos matemáticos                                       |   |
| Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado | Elección de la herramienta matemática  | Selección esquema de actuación                              |
|  | Aplicación de la herramienta matemática  |   |
|  | Etapas de la resolución  |   |
|  | Obtención de la solución   |   |
| Evaluación de la respuesta   | Interpretar los resultados con términos económicos                                       | Actuación flexible y estratégica                            |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | Establecer relaciones entre los términos matemáticos y económicos |  |
|  | Enunciar conclusiones   |  |

*Nota.* Tabla muestra los criterios de evaluación de la actuación competente en la resolución de problemas matemáticos en el contexto económico. Fuente: Masero et al. (2018).

## **2. Herramientas y/o metodologías para la resolución de problemas en entornos virtuales de aprendizajes.**

Es bien sabido que las matemáticas siempre han representado un reto que exige un extra, tanto al docente como al estudiante, para poder desarrollar las competencias que se plantean en la planificación; en la investigación se plantea que en los últimos años se han implementado algunas modalidades parcial y totalmente virtuales, sin embargo, en este contexto social la educación aún está viviendo los primeros avistamientos de esta modalidad.

Para la implementación de cualquier metodología virtual se deben conocer bien las herramientas y los medios con las que se cuentan, eso hace parte del contexto. Torres et al. (2022) en la revista Alpha Centauri “Desarrollo de las competencias matemáticas en entornos virtuales”, menciona lo siguiente:

“Las habilidades cognitivas para el aprendizaje de las ciencias y tecnologías están basadas en las matemáticas, son potenciadas por el uso de software educativos, utilizados e implementados para la resolución de problemas de matemáticas y álgebra en situaciones reales, desarrollo del pensamiento crítico entre otras aplicaciones. Lo que representa actualmente un reto para los sistemas educativos en general (niveles y modalidades), debido a la inmediatez consecuente de la evolución tecnológica y su impacto socioeducativo. por cuanto, es direccionalmente lógico, desarrollo de este artículo de revisión con la relación que otorga la inclusión tecnológica-educativa emergente, las actualizaciones de las ciencias pedagógicas en el área de las matemáticas y las tecnologías, en consecuencia, con el desarrollo de las competencias cognitivas de los estudiantes y sus aportes en la mejora de los entornos educativos”. (párr. 1)

Como se mencionó anteriormente, cuando se habla de un proceso de enseñanza aprendizaje en un entorno virtual, es importante considerar los medios y las herramientas con las que se cuenta, y es relevante considerar:

“El proceso de enseñanza comienza adaptando los medios tecnológicos a las necesidades de la disciplina, del docente y de los alumnos. La virtualización de materiales educativos implica la atención a los principales criterios de calidad que garanticen una accesibilidad idónea a los materiales, la economía cognitiva y la adquisición de conocimientos.” (Santoveña, 2015, p.5)

Para la transmisión de conocimiento por medios virtuales, se sugiere considerar ciertos elementos como lo son: una herramienta interactiva para organización del área de estudio, “facilitar la asociación, interrelación y asimilación de los conceptos principales de la disciplina estudiada” (Santoveña, 2015, p.6), hacer accesible la impresión de materiales brindados y tener una organización en el espacio de estudio que le facilite al estudiar ubicar los diferentes contenidos.

### **Metodologías para la educación en modalidad virtual.**

Parte esencial de la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje independiente de la modalidad es la elección por parte del docente de la metodologías o metodologías que va a utilizar dentro de la clase.

De acuerdo con Herrera et. al (2021), la metodología “está dada por actividades desarrolladas de manera conjunta que permiten que las y los estudiantes pueden asimilar, analizar y ejercitar lo aprendido a través de experiencias concretas y significativas para su contexto cercano” (p. 15). Por lo que, la elección de dichas actividades debe ser planeada de manera consciente e intencional de acuerdo con los ritmos y estilos de aprendizaje de sus estudiantes y de acuerdo con la naturaleza del contenido a exponer.

Según Espinoza (2022), dentro de la teoría disponible sobre metodologías es necesario destacar las metodologías activas que se relacionan con el aprendizaje activo de los estudiantes que hace referencia a un proceso dinámico donde se busca que los estudiantes puedan tener experiencias auténticas y que desarrollen procesos metacognitivos de manera autónoma y colaborativa.

Utilizando estos aspectos, los estudiantes mediante una adecuada mediación docente, son quienes determinan el ritmo y los estilos de aprendizaje y la generación del nuevo conocimiento a partir de los conocimientos previos.

En ese orden de ideas y de acuerdo con el informe de la Asociación para el Estudio de la Educación Superior Norteamericana (Bonwell y Eison 1991), señala que hay ciertas características asociadas a la utilización de metodologías que promueven el aprendizaje activo, como:

a) Los estudiantes hacen más que solo escuchar, se implican en un proceso de pensamiento de orden superior y se implican en actividades colaborativas.

b) La transmisión de información se enfatiza menos y se da espacio para el desarrollo de las capacidades de los estudiantes, así como se enfatiza la exploración de actitudes y valores de los estudiantes.

Las metodologías activas de enseñanza aprendizaje tienen el objetivo, de acuerdo con Espinoza (2022) de maximizar las probabilidades de que los estudiantes aprendan bajo situaciones donde cobren sentido los contextos y escenarios propuestos por el docente de manera intencionada.

Para ello las investigaciones de Ambrose (2010) brinda una guía clara sobre el alcance que tienen dichos principios del aprendizaje quienes a su vez lo reconocen como un proceso de desarrollo que se interseca con otros procesos de desarrollo en la vida del estudiante, los cuales poseen además de habilidades, conocimientos y destrezas; también experiencias sociales y emocionales que influyen lo que valoran, su autopercepción y la de los otros, y formas para involucrarse en el proceso de aprendizaje. Estos principios se articulan entre sí y en situaciones reales de aprendizaje por lo que una manera fácil de entender estos principios y las buenas prácticas docentes es la asociación que proponen Espejo y Sarmiento (2017) para orientar la implementación pertinente de ciertas metodologías activas. Los principios y su ejemplo de práctica óptima se resumen en el siguiente cuadro:

**Tabla 37**

Aplicación de los principios del aprendizaje de Susan Ambrose.

| <b>Principio</b>  | <b>Ejemplo de buena práctica</b>  |
|---|---|
| El conocimiento previo  | Realizar un diagnóstico utilizando diferentes actividades o aplicando diferentes procedimientos.  |
| La forma en que los estudiantes organizan el conocimiento   | Utilizar organizadores gráficos – por ejemplo, un mapa conceptual - tanto al inicio como a lo largo del curso (por ejemplo, para realizar un resumen de cada unidad).   |
| La motivación de los estudiantes  | La motivación de los estudiantes  |
| Para desarrollar dominio sobre un tema, los estudiantes deben desarrollar recursos cognitivos, actitudinales y procedimentales      | Identificar claramente los recursos asociados a las competencias del perfil de egreso y asociarlos a los resultados de aprendizaje del curso.<br>Evaluar considerando no solo los aspectos cognitivos o procedimentales, sino también lo actitudinal y lo metacognitivo.<br>Utilizar variados procedimientos evaluativos entre otros, escalas de apreciación y rúbricas |
| Una práctica orientada por metas y acoplada con retroalimentación focalizada potencia la calidad del aprendizaje de los estudiantes | Socializar los resultados de aprendizaje del curso con los estudiantes y especificarlos en una guía de aprendizaje o sílabo.<br>Generar un sistema de retroalimentación que dé información al estudiante respecto del avance en su proceso de aprendizaje   |
| El nivel actual de desarrollo de los estudiantes interactúa con el clima social, emocional e intelectual de la clase                | Utilizar técnicas de “rompe hielo” al inicio del curso y a lo largo de éste.<br>Preguntar a los estudiantes cómo se sienten con relación al curso.<br>Utilizar técnicas de trabajo en grupo que permitan el desarrollo de lazos sociales entre los estudiantes.   |
| Para ser aprendices autónomos, los estudiantes deben aprender a monitorear y ajustar su forma de enfrentar el aprendizaje           | Establecer un sistema que permita a los estudiantes chequear su avance en el curso.<br>Socializar y discutir con los estudiantes la carga de trabajo autónomo asociado al curso. Discutir con los estudiantes las técnicas de estudio más adaptadas a la materia del curso. Intercambiar experiencias entre los estudiantes.  |

*Nota.* La tabla muestra aplicación de los principios del aprendizaje de Susan Ambrose. Fuente: (Espejo y Sarmiento, 2017, p. 14)

Las metodologías deben responder a las exigencias del estudiante como al paradigma del modelo educativo que tanto el docente como la institución educativa a la que pertenece, han adoptado. Además de responder a las exigencias de la sociedad moderna y globalizada en la

que se desenvuelve. Dicha educación para ser de calidad debe contener: autonomía, desarrollo del trabajo en pequeños equipos multidisciplinares, actitud participativa, habilidades de comunicación y cooperación, resolución de problemas, creatividad, etc., aspectos que tienen que estar contemplados en la educación del siglo XXI.

Basado en el paradigma-constructivista, las metodologías activas persiguen que el proceso de aprendizaje se centre en la búsqueda de la emancipación de los individuos, combinando altas dosis de autonomía con procesos equilibrados de rendición de cuentas que permitan que los estudiantes se hagan responsables de sus aprendizajes.

Tomando como referencia a Barkley y Cross (2007) y a Espejo y Sarmiento (2017) las metodologías activas se clasifican en dos grandes grupos, la primera requiere del desarrollo de habilidades de planificación, priorización, organización, comunicación y movilización de conocimientos, así como el componente metacognitivo del proceso de aprendizaje individual de los estudiantes, esta última dada la necesidad de reflexionar sobre cada etapa del trabajo que realizan, evaluando sus resultados personales y los de su grupo. Por lo que estas requieren de un trabajo continuo en el tiempo. Entre esta clasificación se encuentran: a) el método de casos, b) aprendizaje basado en problemas, c) aprendizaje basado en proyectos y d) aula invertida.

El siguiente cuadro resume un extracto del trabajo de Espejo y Sarmiento (2017) donde se presenta una breve síntesis de los aspectos mas relevante de cada una.

**Tabla 38**  
Metodologías para utilizar a lo largo de una unidad didáctica.

| Metodología     | ¿En qué consiste?   | ¿Cuándo utilizarlo?  | Tiempo   | Evaluación   |
|-----------------|---|--|--|--|
| Método de casos | Los estudiantes deben ser capaces de identificar los aspectos clave de la información que se presenta como caso-problema, así como determinar un conjunto de soluciones posibles, proponer estrategias para su solución y tomar decisiones frente a las problemáticas asociadas | Puede ser implementada con estudiantes de cualquier año ajustando los casos propuestos retroalimentando de manera adecuada el trabajo individual y grupal. | Se recomienda ocuparla dentro de toda una unidad temática. | Se realiza a través de los resultados de las propuestas de solución del caso tanto individual como grupal. Se requiere de un instrumento a base de criterios (rúbrica o lista de cotejo) |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
| <p>Aprendizaje basado en problemas</p> | <p>Consiste en dirigir al estudiante hacia el aprendizaje a través de un problema; es decir, antes de que los estudiantes adquieran un determinado conocimiento se les ofrece un problema para que, a través de él, descubran qué necesitan saber para resolverlo.</p>  | <p>Para su implementación, es importante considerar el nivel y características de los estudiantes con el fin de escoger problemas que sean comprensibles por ellos. Por esta razón esta metodología tiene a funcionar mejor con estudiantes que ya tienen una cierta base en la disciplina de estudio</p> | <p>Se sugiere que el profesor destine un cierto número de horas semanales al trabajo de los estudiantes, de manera que esté presente y acompañar el proceso.</p>           | <p>Se realiza a través de la entrega de informes preliminares al terminar cada una de las siguientes etapas: a) análisis del problema y determinación de los conocimientos requeridos para resolverlo, b) Resultado de la investigación sobre conocimientos necesarios y c) Integración final y propuesta de solución. Al finalizar el proceso, el profesor puede incentivar la hetero, co y autoevaluación a través de rúbricas preparadas para este efecto</p> |
| <p>Aprendizaje basado en proyectos</p> | <p>Se lleva a cabo a partir del trabajo en grupos de estudiantes, quienes eligen un tema de acuerdo con sus intereses y elaboran un proyecto relacionado. El grupo de trabajo tiene la autonomía necesaria para establecer sus objetivos, su planificación y tomar decisiones, teniendo el tiempo necesario para reflexionar sobre sus acciones y orientar su trabajo</p> | <p>Se utiliza generalmente con estudiantes de años superiores, en estricto rigor puede ser adaptada para estudiantes de cualquier año ajustando los temas propuestos y el grado de autonomía que se requiere para el buen</p>   | <p>Se recomienda ocupar horas a lo largo de un periodo académico. Es posible utilizar tiempos más cortos, pero se requerirá ajustar la planificación de manera que sea</p> | <p>Se realiza a través de las entregas preliminares y la entrega final que han sido acordadas. Es importante incluir también la co y autoevaluación en relación con el trabajo en general y a la dinámica del grupo en particular.</p>   |

|                |   | desarrollo del proyecto.   | factible para los estudiantes   |  |
|----------------|---|--|---|--|
| Aula invertida | Esta considera la definición de un conjunto de competencias que serán desarrolladas por los estudiantes, transfiriendo, por un lado, la responsabilidad de la aprehensión de contenidos al aprendiz; y por otro, al profesor, la organización y priorización de los contenidos en dos tipos: aquellos que serán adquiridos por una enseñanza directa y aquellos que se sitúan mejor en la experimentación | Esta puede ser aplicada en todas las áreas curriculares, así como dentro de los diferentes niveles de educación: básica, básica superior, bachillerato, educación superior e, incluso, educación para adultos. | Se recomienda ocupar esta metodología a lo largo del ciclo, periodo o módulo una unidad temática. | Se realiza a través de los resultados de las evaluaciones individual y grupal, así como de las evaluaciones de la actividad de aplicación. |

*Nota.* La tabla muestra las metodologías para utilizar a lo largo de una unidad didáctica. Fuente: (Espejo y Sarmiento, 2017, pp.47-67)

Por otra parte, la segunda clasificación, aunque no son propiamente metodologías sino técnicas específicas, permiten “activar” un momento de aprendizaje, fomentando la participación, el trabajo colaborativo y la aplicación de contenidos de los estudiantes. Estas, a diferencia de las anteriores, solo requieren un tiempo específico para su implementación.

Adicionalmente hay que indicar que su propósito es aprovechar al máximo el tiempo de contacto directo con los estudiantes privilegiando así actividades de aplicación por sobre la transmisión de contenidos. Entre ellas se encuentran las técnicas: a) para fomentar la discusión en la clase, b) de enseñanza recíproca, c) que utilizan organizadores gráficos y, d) centradas en la escritura.

Debido a que se interesa por la modalidad virtual, es importante introducir cómo estas metodologías pueden ser aplicables o de qué manera su utilización potenciaría el aprendizaje en los estudiantes.

El término TAC, hace referencia al uso que se hace de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) desde una dimensión más formativa y pedagógica. De este modo y de

acuerdo con Lozano (2011) “las TAC van más allá de aprender meramente a usar las TIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición del conocimiento” (párr. 7). Por ello, para introducir de forma efectiva las TAC en el proceso de enseñanza aprendizaje, esto supone transformar la práctica educativa desde el cambio de roles (docente y estudiantes) y la relación entre estos con el uso y dominio digital, a través del desarrollo de competencias digitales. Todo esto conlleva a la redefinición del rol docente en relación con las actividades de aprendizaje, tareas, conocimientos, actitudes, aptitudes y la formación de competencias, las cuales hoy en día, están mediadas por los desarrollos tecnológicos. Por tanto, el docente “debe dejar de ser un instructor que domina los conocimientos, para convertirse en asesor, orientador, facilitador y mediador del proceso de enseñanza–aprendizaje” (Segura et al., 2007, p. 6). El rol del estudiante también se ve modificado por el uso de las herramientas digitales ya que implica una mayor motivación en el aprendizaje (Area, 2010; Pedró, 2011), así como una actitud diferente frente a la utilización de dicha tecnología, la cual enriquece el aprendizaje y contribuye a ganar confianza en sí mismo (Pedró, 2011).

La integración adecuada y bien planificada de las TAC al proceso de enseñanza aprendizaje en la modalidad virtual va a permitir que se aprovechen de manera óptima todas las virtudes que dispone y concretar el aprendizaje eficiente en estudiantes.

### **5.3.7 COMPONENTES DE LA PROPUESTA**

#### **Sugerencia de herramientas y recursos digitales para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas.**

El éxito del aprendizaje dentro de los entornos virtuales es la correcta y eficiente aplicación de las herramientas digitales en cada etapa del proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo que, se presenta una lista con una variedad de herramientas y recursos que serán aplicables para diferentes propósitos dentro del proceso.

#### **Herramientas para el diseño de documentos académicos**

La creación de materiales didácticos para uso del estudiante es una de las principales características de la modalidad virtual, estos deben ser los portadores de los contenidos digitales, los cuales deben posibilitar el aprendizaje y se convierten en transmisores del conocimiento. Desde el punto de vista didáctico, los materiales deben poseer una estructura que vaya guiando

el aprendizaje. Por ejemplo, deben contener el tema que se trate, los objetivos, información actualizada de los contenidos a estudiar, actividades para la evaluación (autoevaluación) y una bibliografía recomendada para profundizar en el tema, sin olvidarse que debe promoverse el trabajo cooperativo y colaborativo.

García (2017) los denomina materiales didácticos digitales y recomienda aspectos importantes para tener en cuenta en su diseño, entre los que se destacan:

- El enfocado en el que, para qué y cómo comunicar el tema a enseñar, para que los estudiantes alcancen el objetivo de aprender de modo constructivo.
- El logro de que todos los recursos empleados en el diseño didáctico, gráfico y funcional del material digital les permita a los estudiantes enfocarse en el contenido que se les presenta.
- El grado de exigencia en cuestiones de usabilidad o navegabilidad del material. Se debe asegurar esto es tener en cuenta todos los detalles al diseñar, asegurando la aplicación de audios breves y claros, carga rápida de imágenes y videos, así como una navegación intuitiva y fluida para evitar que el estudiante pierda motivación y, finalmente, su interés.
- La selección en cada caso la herramienta tecnológica adecuada y la realización de todas las comprobaciones previas a la publicación del material para evitar posibles dificultades.
- La creatividad para enseñar de manera innovadora, diferente, dado que los materiales digitales constituyen un apoyo didáctico que desafía a los estudiantes, despierta su curiosidad y los anima a utilizar eficientemente la información, a observar, descubrir, clasificar, jerarquizar y crear por sí mismos.

A partir de los insumos obtenidos de la investigación (García, 2022), se elabora un listado de herramientas:

- Paquetería Office (Procesador de texto, hoja de cálculo, presentación con diapositivas, etc.)
- Canva.
- Documentos en línea (Documentos de Google, Hoja de cálculo de Google, Presentaciones de Google).

#### Herramientas para sesiones de video sincrónicas:

Otro aspecto importante dentro del modelo virtual del aprendizaje es la actividad académica sincrónica, ya que es un momento planificado donde puede desarrollarse la presentación de una temática, una actividad de interacción social, una herramienta para la consulta o asistencia a personas con capacidades especiales, entre otras utilidades. Se recomiendan las siguientes;

- Google Meet.
- Zoom
- Microsoft Teams.
- Videollamadas o llamadas de WhatsApp.

#### Herramientas para comunicación en grupo:

La comunicación es vital para la modalidad virtual y dentro de ella, existen una gran cantidad de medios para lograr este objetivo, desde medios más formales (como correo electrónico), hasta redes sociales, pueden utilizarse para mantener una comunicación activa entre los participantes. Para el trabajo colaborativo de estudiantes, estas herramientas lo potencian, claramente deberá organizar la forma y el modo de participación para lograr una comunicación asertiva y productiva. Se proponen los siguientes medios:

- WhatsApp
- Telegram.
- Correo electrónico.

#### Herramientas para compartir archivos:

A parte de la plataforma educativa que la institución disponga para el desarrollo de actividades académicas, es necesario tener alternativas para compartir archivos de diferentes tipos, y la siguiente herramienta es muy práctica para ese fin: Drive

#### Herramientas para matemáticas:

Dentro del quehacer matemático, para graficar todo tipo de funciones, para comprobar la respuesta de un procedimiento, para encontrar otro procedimiento para resolver un problema, se proponen los siguientes recursos:

- Geogebra
- Photomath
- Mathway
- Symbolab

#### Herramientas para video:

La creación de videotutoriales o videos de apoyo, que son tan importantes para esta generación de estudiantes de la modalidad virtual, se enlistan los siguientes recursos, el primero más que todo como una plataforma para la búsqueda de videos sobre alguna temática y los restantes para la creación de videos propios con objetivos más específicos:

- YouTube
- Powtoon
- Canva
- OBS studio.

#### Herramientas para pruebas y encuestas

Para la elaboración de alguna prueba objetiva con respaldo de información se proponen los siguientes. Además, pueden ser herramientas muy útiles como medios para instrumentos de recolección de datos como encuestas o entrevistas.

- Formularios de Google
- Socrative

#### Herramientas sobre pizarras

La pizarra, en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, sigue siendo un recurso imprescindible, con las nuevas tecnologías, estas se vuelven mas interactivas. La lista propuesta es:

- Jamboard
- Microsoft Whiteboard
- OpenBoard

Estas son algunas de las herramientas y recursos propuesto, y debido al constante desarrollo de software que caracteriza la época moderna, es posible que aparezcan nuevas herramientas con mejoras notables. Pero, la sugerencia es la capacitación constante de estas tecnologías y recursos, además, de mantenerse a la vanguardia con los avances pedagógicos de la virtualidad.

Hoy en día hay una diversidad de medios para capacitación: la capacitación presencial impartida por las instituciones educativas, y también la capacitación en línea a través de plataformas dedicadas a este fin.

### **Herramientas metodológicas**

Una vez establecidos los niveles de dominio que se deben considerar en el desarrollo de la competencia, es imprescindible dotar esta propuesta de las herramientas metodológicas virtuales con las que los docentes pueden contar. Por lo que, a continuación, se enlista una serie de metodologías enfocadas en una modalidad virtual de educación, estas metodologías pueden ser utilizadas para desarrollar contenidos o actividades.

1. Método de casos.
2. Aprendizaje basado en problemas.
3. Aprendizaje basado en proyectos.
4. Aula invertida.

Para poder aplicar cualquier tipo de metodología se debe tener conocimiento de las características y los objetivos que se plantean alcanzar con dicha metodología, por lo que es imprescindible investigar a fondo sobre cada una de ellas. Pero para echar a andar una de estas metodologías los docentes deben saber con qué herramientas cuentan y como usarlas para sacar el mayor provecho.

Por la naturaleza de esta propuesta y el fin de esta, que está dirigida a una competencia meramente matemática como lo es la resolución de problemas, se sugiere como metodología principal la de Aprendizaje Basado en Problemas y Retos. Con la aplicación de esta metodología se prioriza el desarrollo de la competencia resolución de problemas, pero de una forma integral y apostando siempre por un aprendizaje significativo. Cabe mencionar que esta metodología debe aplicarse con un enfoque matemático, proponiendo siempre problemas de matemática pero que tenga un contexto cotidiano o de la vida real, en este tipo de metodologías el docente toma un rol de facilitador o guía, que ayuda al alumno a conectar los conceptos con su entorno. Las

metodologías pueden usarse de manera complementaria, porque si bien es cierto se recomienda usar como estrategia principal la metodología de aprendizaje basado en problemas y retos, hay ciertas habilidades que se pueden desarrollar o potenciar con la implementación de alguna de las metodologías antes mencionadas.

### 1.1 Propuesta metodológica: Habilidades de competencia resolución de problemas

#### 1.1.1 Estrategias para formar la habilidad: **Capacidad de comprensión y análisis.**

- Entender e interpretar el problema antes de buscar soluciones.

**Tabla 39**

*Estrategias correspondientes al indicador “entender e interpretar el problema antes de buscar soluciones”.*

| NIVEL DE DOMINIO   | BÁSICO  | AUTÓNOMO   | ESTRATÉGICO   |
|--|---|--|---|
| DESCRIPCIÓN  | Que el estudiante sea capaz de analizar el problema con la asesoría del profesor. | Que el estudiante sea capaz de analizar el problema sin la asesoría del profesor.  | Que el estudiante sea capaz de analizar e interpretar el problema por sí mismo.   |
| ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: ENTENDER EL PROBLEMA |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar espacio y tiempo para que el estudiante comprenda la situación problemática por sí mismo sin la intervención anticipada del docente.</li> <li>• Que la situación problemática se relacione con los saberes previos de los estudiantes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez se ha analizado la situación problemática motivar a que el estudiante pueda expresar en sus propias palabras el problema como tal, e identificar sus componentes.</li> </ul> |
|  |   | <b>Acciones comunes:</b>   |   |
|  |   | Para lograr la comprensión del problema y su contexto, se propone: Resolver un problema más simple y elaborar un diagrama o gráfica.   |   |

*Nota.* Tabla muestra las estrategias correspondientes al indicador “entender e interpretar el problema antes de buscar soluciones”.

- Identificación de los conceptos y/o fenómenos económicos en términos matemáticos.

**Tabla 40**

*Estrategias para el indicador: "Identificación de los conceptos y/o fenómenos económicos en términos matemáticos".*

| <b>NIVEL DE DOMINIO</b>   | <b>BÁSICO</b>  | <b>AUTÓNOMO</b>  | <b>ESTRATÉGICO</b>  |
|---|--|--|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>  | Que el estudiante sea capaz de Identificar algunos conceptos y/o fenómenos del problema por sí mismo con poca seguridad. | Que el estudiante sea capaz de identificar algunos conceptos y/o fenómenos del problema en términos matemáticos por sí mismo con seguridad.  | Que el estudiante sea capaz identifico correctamente todos los conceptos y/o fenómenos del problema en términos matemáticos por sí mismo.   |
| <b>ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: ENTENDER EL PROBLEMA</b> |  | Para que el estudiante adquiera seguridad en el dominio de la identificación de los conceptos y fenómenos del problema necesarios en términos matemáticos, el docente deberá procurar que dichos conceptos y fenómenos, se hayan comprendido previamente en el desarrollo de los contenidos. | Para que el estudiante adquiera seguridad en el dominio de la identificación de los conceptos y fenómenos del problema necesarios y suficiente en términos matemáticos, el docente deberá garantizar que dichos conceptos y fenómenos, se hayan comprendido previamente en el desarrollo de los contenidos. |

*Nota.* Tabla muestra las estrategias para el indicador: "Identificación de los conceptos y/o fenómenos económicos en términos matemáticos".

- Análisis de los conceptos y fenómenos económicos de la situación en términos matemáticos.

**Tabla 41**

*Estrategias para el indicador "Análisis de los conceptos y fenómenos económicos de la situación en términos matemáticos".*

| <b>NIVEL DE DOMINIO</b> | <b>BÁSICO</b>   | <b>AUTÓNOMO</b>   | <b>ESTRATÉGICO</b>   |
|-------------------------|---|---|--|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>      | Que el estudiante sea capaz de interpretar algunos de los conceptos y fenómenos en términos matemáticos y | Que el estudiante sea capaz de interpretar correctamente algunos de los conceptos y fenómenos en términos matemáticos por sí mismo. | Que el estudiante sea capaz de interpretar correctamente todos los conceptos y fenómenos en términos matemáticos por sí mismo y los organizo para la solución. |

|   |                            |   |   |
|---|----------------------------|---|---|
|   | dependa poco del profesor. |   |   |
| <b>ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: ENTENDER EL PROBLEMA</b> |                            | Para que el estudiante adquiera seguridad en el dominio de la identificación de los conceptos y fenómenos del problema, necesarios en términos matemáticos, el docente deberá procurar que dichos conceptos y fenómenos, se hayan comprendido previamente en el desarrollo de los contenidos. | Para que el estudiante adquiera seguridad en el dominio de la identificación de los conceptos y fenómenos del problema necesarios y suficiente en términos matemáticos, el docente deberá garantizar que dichos conceptos y fenómenos, se hayan comprendido previamente en el desarrollo de los contenidos. |

*Nota.* Tabla muestra las Estrategias para el indicador "Análisis de los conceptos y fenómenos económicos de la situación en términos matemáticos.

- Elaboración de un planteamiento generalizado de los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos.

**Tabla 42**

*Estrategias para el indicador "Elaboración de un planteamiento generalizado de los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos".*

| <b>NIVEL DE DOMINIO</b>   | <b>BÁSICO</b>  | <b>AUTÓNOMO</b>   | <b>ESTRATÉGICO</b>  |
|---|--|---|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>  | Que el estudiante sea capaz de formular el planteamiento más visible del problema en términos matemáticos. | Que el estudiante sea capaz de formular un planteamiento del problema en términos matemáticos con mayor elaboración.                      | Que el estudiante sea capaz de formular un planteamiento propio y eficiente del problema en términos matemáticos.   |
| <b>ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: ENTENDER EL PROBLEMA</b> |  | Supervisar que los estudiantes formulen de forma ordenada, lógica y detallada el planteamiento generalizado de los conceptos y fenómenos. | Valorar los planteamientos generalizados realizados por los estudiantes identificando aquellos donde se hayan filtrado los elementos irrelevantes, distractores y redundantes como parte de un proceso de evaluación del planteamiento. |
| <b>ESTRATEGIA PARA EL</b>   |  | Exposición a través a foro colaborativo, sesión sincrónica,   | Discusión a través a foro colaborativo y sesión sincrónica de los   |

|                             |  |   |  |
|-----------------------------|--|---|--|
| <b>TRABAJO COLABORATIVO</b> |  | y/o video grabado del planteamiento generalizado elaborado por el estudiante. | planteamientos generalizados elaborados por un grupo de estudiantes o todos los estudiantes. |
|-----------------------------|--|---|--|

*Nota.* Tabla muestra Estrategias para el indicador "Elaboración de un planteamiento generalizado de los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos".

### 1.1.2 Las estrategias para formar la habilidad: **Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado.**

- Elección de la herramienta matemática que se utilizará en la resolución del problema.

**Tabla 43**

*Estrategias para el indicador "Elección de la herramienta matemática que se utilizará en la resolución del problema".*

| <b>NIVEL DE DOMINIO</b>   | <b>BÁSICO</b>   | <b>AUTÓNOMO</b>  | <b>ESTRATÉGICO</b>  |
|---|---|--|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>  | Que el estudiante sea capaz de elegir una herramienta matemática con poca seguridad, esperando la aprobación del docente. | Que el estudiante sea capaz de elegir una herramienta matemática que no necesariamente sea la más adecuada, pero por sí mismo.   | Que el estudiante sea capaz de elegir el tipo correcto y eficiente de herramienta matemática.   |
| <b>ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: CONFIGURAR UN PLAN</b> |   | Proporcionar una serie de herramientas matemáticas que se relacionan con la situación problemática, con las cuales el estudiante deberá elegir la más adecuada de acuerdo con su criterio. | Motivar al estudiante a elegir la o las herramientas matemáticas que correspondan a su concepto y sus algoritmos, con el fin de responder correcta y eficientemente a la solución del problema. |

*Nota.* Tabla muestra las estrategias para el indicador "Elección de la herramienta matemática que se utilizará en la resolución del problema".

- Aplicación de la herramienta matemática a la resolución del problema.

**Tabla 44**

*Estrategias para el indicador "Aplicación de la herramienta matemática a la resolución del problema".*

| NIVEL DE DOMINIO  | BÁSICO   | AUTÓNOMO   | ESTRATÉGICO  |
|---|--|--|--|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>  | Que el estudiante sea capaz de aplicar con seguridad la herramienta matemática en el problema. | Que el estudiante sea capaz de aplicar sin errores la herramienta matemática en el problema.   | Que el estudiante sea capaz de aplicar correctamente la herramienta matemática en el problema, haciendo un óptimo manejo de los procedimientos . |
| <b>ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: CONFIGURAR UN PLAN</b> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse que el estudiante tenga claro en qué tipo de situaciones puede usarse una determinada herramienta matemática y el procedimiento a seguir.</li> <li>• Explicar procedimientos de las herramientas matemáticas propuestas, a situaciones problemáticas similares, con fin de realimentar dichos procedimientos.</li> </ul> | Uso correcto de la herramienta matemática y sus procedimientos.  |

*Nota.* Tabla muestra las estrategias para el indicador "Aplicación de la herramienta matemática a la resolución del problema".

- Definir una lista de etapas en la resolución del problema.

**Tabla 45**

*Estrategias para el indicador "Definir una lista de etapas en la resolución del problema".*

| NIVEL DE DOMINIO                                   | BÁSICO   | AUTÓNOMO   | ESTRATÉGICO   |
|--|--|--|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>                                 | Que el estudiante sea capaz de seguir un esquema básico en la resolución del problema. | Que el estudiante sea capaz de elaborar un esquema propio para la resolución del problema.                                     | Que el estudiante sea capaz de elaborar un esquema lógico con procedimientos específicos en cada etapa de la resolución problema.   |
| <b>ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer situaciones problemáticas en las cuales se deba hacer un análisis</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer ejercicios y dar solución a estos con las ideas propuestas por los estudiantes para estructurarlas de manera</li> </ul> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>CONFIGURAR UN PLAN</b>                      |  | <p>implícito antes de iniciar con la resolución del problema como tal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Motivar a los estudiantes a proponer sus ideas y dar el espacio para que puedan resolver el problema con el planeamiento de sus ideas.</li> </ul> | <p>lógica y con su debido procedimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dar el respectivo espacio a los estudiantes para resolver detalladamente las situaciones problemáticas propuestas, y que puedan identificar las etapas que conlleva la resolución de problemas.</li> </ul> |
| <b>ESTRATEGIA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO</b> |  | Exposición a través a foro colaborativo, sesión sincrónica, y/o video grabado la lista de etapas para la resolución propuesta por el estudiante.  | Discusión a través a foro colaborativo y sesión sincrónica la lista de etapas para la resolución propuesta por el estudiante un grupo de estudiantes o todos los estudiantes.  |

*Nota.* Tabla muestra las Estrategias para el indicador "Definir una lista de etapas en la resolución del problema".

- Lograr obtener una solución con la aplicación de los procedimientos.

**Tabla 46**

*Estrategias para el indicador "Lograr obtener una solución con la aplicación de los procedimientos".*

| <b>NIVEL DE DOMINIO</b>  | <b>BÁSICO</b>   | <b>AUTÓNOMO</b>  | <b>ESTRATÉGICO</b>  |
|--|---|--|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>   | Que el estudiante sea capaz obtener una solución con algunos errores. | Que el estudiante sea capaz obtener una solución con errores pocos significativos.   | Que el estudiante sea capaz obtener una solución correcta y sin errores.  |
| <b>ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: EJERCUTAR EL PLAN</b> |   | Motivar a los estudiantes a resolver problemas en cada contenido y revisar la solución para identificar los errores más comunes y evitar que se cometa ese mismo error nuevamente. | Promover en los estudiantes la resolución de problemas de forma detallada y empleando el tiempo necesario para identificar errores y corregirlos. |
| <b>ESTRATEGIA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO</b>                       |   | Exposición a través de foro colaborativo, sesión sincrónica, y/o video grabado de la solución obtenida con la  | Discusión a través de foro colaborativo y/o sesión sincrónica de la solución obtenida con la herramienta matemática elegida y                     |

|  |  |                                 |                               |
|--|--|---------------------------------|-------------------------------|
|  |  | herramienta matemática elegida. | los procedimientos aplicados. |
|--|--|---------------------------------|-------------------------------|

*Nota.* Tabla muestra las estrategias para el indicador "Lograr obtener una solución con la aplicación de los procedimientos".

### 1.1.3 Las estrategias para formar la habilidad: **Evaluación de la respuesta obtenida en el proceso de resolución del problema.**

- Establecer relaciones entre los términos matemáticos relacionados en la solución obtenida.

**Tabla 47**

*Estrategias para el indicador "Establecer relaciones entre los términos matemáticos relacionados en la solución obtenida".*

| NIVEL DE DOMINIO   | BÁSICO   | AUTÓNOMO  | ESTRATÉGICO   |
|--|--|---|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>   | Que el estudiante sea capaz de elaborar una interpretación de los resultados, únicamente estableciendo relación entre la solución y el problema. | Que el estudiante sea capaz de elaborar una interpretación de los resultados, estableciendo relación entre los términos matemáticos y el contexto del problema.   | Que el estudiante sea capaz de argumentar los hallazgos en la solución relacionando los términos matemáticos y el contexto del problema que se establecieron en el proceso de resolución. |
| <b>ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN</b> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de la interpretación de resultados de problemas previos resueltos en clases.</li> <li>• Proporcionar a los estudiantes un guía de preguntas para realizar la evaluación teórica de la solución en el contexto del problema.</li> <li>• Preguntas propuestas:</li> <li>• ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?</li> </ul> | Asegurarse que el estudiante interprete la solución obtenida de forma argumentativa y valiéndose de la situación problemática.  |

*Nota.* Tabla muestra las estrategias para el indicador "Establecer relaciones entre los términos matemáticos relacionados en la solución obtenida".

- Enunciar conclusiones cuando se finaliza un proceso de resolución de un problema.

**Tabla 48**

*Estrategias para el indicador "Enunciar conclusiones cuando se finaliza un proceso de resolución de un problema".*

| <b>NIVEL DE DOMINIO</b>  | <b>BÁSICO</b>   | <b>AUTÓNOMO</b>  | <b>ESTRATÉGICO</b>  |
|--|---|--|---|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>   | Que el estudiante sea capaz de elaborar una conclusión que es poco construida y el profesor señala errores. | Que el estudiante sea capaz de elaborar una conclusión, en donde identifique las conclusiones principales de la resolución.                      | Que el estudiante sea capaz de exponer las conclusiones del proceso de resolución, mostrando los posibles efectos de los hallazgos en futuros problemas.  |
| <b>ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN</b> |   | Asegurarse que el estudiante analice e interprete el problema, para que comprenda el significado del resultado que obtiene en la solución.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer a los estudiantes las diferentes aplicaciones que pueden tener las problemáticas resueltas en clase.</li> <li>• Proponer diferentes situaciones problemáticas relacionadas dentro de un mismo contexto, para poder utilizar los resultados y conclusiones de un problema.</li> </ul> |
| <b>ESTRATEGIA PARA EL TRABAJO COLABORATIVO</b>                               |   | Exposición a través de foro colaborativo, sesión sincrónica, y/o video grabado de las conclusiones obtenidas a partir del proceso de resolución. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión a través de foro colaborativo y/o sesión sincrónica de las conclusiones obtenidas a partir del proceso de resolución.</li> <li>• Que el estudiante elabore un e-portafolio con los resultados de la resolución propia y de las experiencias de los demás.</li> </ul>                     |

*Nota.* Tabla muestra las estrategias para el indicador "Enunciar conclusiones cuando se finaliza un proceso de resolución de un problema".

## **2.1 Propuesta de estrategias metodológicas para la formación de habilidades de competencia resolución de problema en entornos virtuales de aprendizaje:**

- En modalidad virtual hacer más pequeños los grupos teóricos. Con el propósito de que se pueda tener un mejor control en el desarrollo de la clase, ya que cuando hay muchos estudiantes, se dificulta una atención personalizada del estudiante.
- Capacitaciones para docentes en el manejo de herramientas web y plataformas virtuales. Al ser los docentes los encargados de transmitir el conocimiento a los estudiantes, estos deben estar debidamente capacitados en diferentes herramientas virtuales con las cuales pueden desarrollar diferentes contenidos de matemática y así mismo se obtendrán mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes.
- Motivar la participación de los estudiantes por medio de algunos estímulos. Al hacer más activa la participación se captura mejor la atención de los estudiantes y al tener algunos estímulos, realizan un mayor esfuerzo por entender el contenido y en resolver problemas propuestos.
- Creación de foros de consultas en la plataforma, donde el docente pueda estar pendiente de revisar y contestar oportunamente. Se pretende motivar al estudiante a que pueda resolver sus dudas con confianza y en un ambiente compartido para que, al solventar las dudas expuestas por alguno de ellos, esto lo puedan tomar de referencia los demás, quienes puedan presentar las mismas interrogantes.
- Usar Telegram, por la extensión del lenguaje Latex ya que eso facilita la explicación de algunos procedimientos en una red social. Se recomienda esta aplicación es específico considerando la accesibilidad para el estudiante y la facilidad que puede brindar al docente al momento de desarrollar un ejercicio en lenguaje Latex, donde este es a su vez es otro software muy útil para la creación de material didáctico matemático, pues al utilizar una variedad de simbología para la notación, puede resultar más sencillo al momento de digitar. Con esto no se restringe el uso de otras aplicaciones que puedan sustituir a la mencionada, siempre y cuando suplan la necesidad expresada.
- Realizar exposiciones virtuales por parte de los estudiantes resolviendo problemas. Se sabe, que el propósito de una exposición es que el estudiante sea capaz de expresar en sus propias palabras y desde su análisis un contenido, esto mismo se pretende lograr para la resolución de un problema, con ello garantizando la comprensión por parte del estudiante del material a exponer.

- Propiciar un espacio para que los mismos estudiantes creen, propongan y desarrollen ejercicios. La creación de ejercicios o proponer ejercicios por parte de los estudiantes aporta a su conocimiento y análisis del contenido que se está desarrollando, pues como docente se brindan las bases teóricas y los ejemplos de cada tema, pero es de suma importancia que los estudiantes desarrollen ejercicios por sí mismo, ya que de esta manera comprenden mejor el contenido y surgen las dudas respectivas de mismo.
- Realizar virtualmente actividades recreativas, para aliviar el estrés. Es importante considerar que también es parte de un buen desarrollo la recreación, y es aún mejor si las actividades recreativas además de aliviar el estrés dejan un buen aporte educativo a los estudiantes, por lo que se sugiere incorporar actividades como: juegos para mejorar las habilidades matemáticas, problemas relacionados a temas de interés de los estudiantes, involucrar un poco de competencia amistosa, etc.
- Valorar todo tipo de esfuerzo en las evaluaciones por parte de los estudiantes, y que esto se refleje en las calificaciones. Al momento de calificar una evaluación se debe considerar el trabajo realizado por el estudiante y darle una valoración considerable de acuerdo a lo que haya trabajado.
- Videos cortos preparados por el docente donde explique ejercicios o resuelva problemas. El docente puede crear videos de 3 a 5 minutos donde se explique detalladamente el procedimiento o los procedimientos a realizar para resolver una situación problemática y así los estudiantes puedan repasarlos para una mejor comprensión.
- Creación de rubricas de evaluación y calificar con base a ellas. Hacer del conocimiento de los estudiantes los criterios a evaluar en las actividades sumativas para que sean considerados por estos al momento de su elaboración, y al mismo tiempo se pueda indicar en que escala se ha alcanzado cada uno de los criterios correspondientes a la rúbrica.
- Crear grupos de trabajo usando documentos compartidos, Drive o redes sociales para propiciar la interacción de estudiantes para actividades colaborativas. Promover las actividades colaborativas para que se cree un mejor ambiente de estudio en el que tengan una participación activa los estudiantes y se puedan apoyar entre sí, haciendo más dinámicas las actividades.

- Realizar sesiones de refuerzo académico. Se pretende lograr una mejor comprensión por parte del estudiante por medio de un refuerzo académico en el que se puedan resolver ejercicios planteados por el docente o por el estudiante, en el que además se podrán resolver dudas que hayan surgido en el desarrollo del mismo o de la clase en que se vio el contenido.
- Diversificar el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se sabe que existe una gran variedad de herramientas virtuales que se adaptan a las diferentes ramas de la matemática, por lo que, podemos hacer uso de ellas para un mejor desarrollo de los contenidos y al mismo tiempo los estudiantes puedan aprender a manipular dichas herramientas y así poder hacer uso de ellas en el futuro para resolución de problemas.
- Foros colaborativos entre estudiantes. Con la creación de actividades colaborativas se propicia un ambiente más dinámico para desarrollar las clases y se apoyan entre sí los estudiantes contribuyendo a sus conocimientos los aportes de sus demás compañeros, y con la discusión de las actividades pueden resolver dudas que les surjan o incluso corregir errores que estén cometiendo.

### **5.3.8. BIBLIOGRAFÍA DE PROPUESTA**

Ambrose, S. A. (2010). *How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Smart Teaching* (1.a ed.). *Jossey-Bass*.

Area Moreira, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos: Un estudio de casos. *Revista de educación*, 352, 77-97.

Barkley, E., y Cross, P. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: Manual para el profesorado universitario*. *Morata*. Obtenido de [http://ticuah.weebly.com/uploads/9/6/4/6/9646574/barkley\\_-\\_aprendizaje\\_colaborativo.pdf](http://ticuah.weebly.com/uploads/9/6/4/6/9646574/barkley_-_aprendizaje_colaborativo.pdf)

Bonwell, C. C., y Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. (1991) *ASHE-ERIC Higher Education Reports*. *ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630*. Obtenido de <https://eric.ed.gov/?id=ED336049>

- Córdova Rosas, N., & Oliveros, E. (2014). *GACETA SANSANA*. Obtenido de LA MATEMÁTICA SUPERIOR Y LAS COMPETENCIAS “ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS”: <http://publicaciones.usm.edu.ec/index.php/GS/article/view/45>
- Espejo, R., y Sarmiento, R. (Eds.). (2017). *Metodologías activas para el aprendizaje*. Universidad Central de Chile.
- Espinosa-Rodríguez, J.D. (2022). Metodologías de la enseñanza aprendizaje en la educación virtual. *Revista Cátedra* 5(1), 19-31.
- Faustino, A., Gutiérrez, E., & Arrocha Rodríguez, O. (s.f.). *Fundamentos epistemológicos que intervienen en el desarrollo de la comunicación matemática*. Obtenido de Eumed.net: <https://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1279/1279.pdf>
- García Araya, Olga (2017). *Diseño de materiales. Los materiales didácticos digitales en la era del aprendizaje social. Los materiales didácticos digitales en la era del aprendizaje social*. Obtenido de <http://www.net-learning.com.ar/blog/disenio-d...en-la-era-del-aprendizaje-social.html>
- García Guardado K.R., Guerrero Molina J.S. & Medrano Sosa A.B. (2022). *Desarrollo de la competencia matemática: resolución de problemas, en el aprendizaje virtual, en estudiantes que cursaron Matemática II del departamento de Ciencias Económicas, de la FMO-UES en el ciclo II-2021*. [Tesis de maestría]. Universidad Gerardo Barrios.
- García Retana, J. Á. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-24.
- García, M., & Benítez, A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el caso de Moodle. *Formación Universitaria*, 12.
- Giler-Velásquez, L. E. (2021). La enseñanza virtual de matemática en la Educación Universitaria en el Ecuador. *Polo del conocimiento*, 566-583.
- Herrera-Pavo, M. Á., Espinoza-Weaver, Y., Rivera Bilbao- la Vieja, G. M., Espinosa-Rodríguez, J. D., y Orellana-Navarrete, V. (2021). Ruta pedagógica hacia el 2030: La propuesta de un modelo para el -sistema educativo ecuatoriano. *Revista Andina de Educación*, 4(1), 1-4. Obtenido de <https://doi.org/10.32719/26312816.2020.4.1.0>

- López-Cureño, S. M. (2019). EL MODELO DE COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR, ANÁLISIS, FUNCIONALIDAD E IMPORTANCIA. *Revisa Acta Educativa*, 2(1). Obtenido de <https://revista.universidadabierta.edu.mx/2019/06/28/el-modelo-de-competencias-en-educacion-superior-analisis-funcionalidad-e-importancia/#:~:text=El%20enfoque%20basado%20en%20competencias,formar%20profesionistas%20con%20conocimientos%20tanto>
- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: Tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5(1), 45-47.
- Masero Moreno, I. C., Camacho Peñalosa, M. E., & Vázquez Cueto, M. J. (2018). Cómo evaluar conocimientos y competencias en la resolución matemática de problemas en el contexto económico a través de rúbricas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 51-64. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/reifop.21.1.277981>
- Mazzilli Revolledo, D. M., Hernández Pérez, L. E., & De La Hoz Pedroza, S. I. (2 de 07 de 2016). Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas. *Escenarios*, 14(2), 17. doi:<http://dx.doi.org/10.15665/esc.v14i2.935>
- Pedró, F. (2011). Tecnología y escuela. Lo que funciona y por qué. *Fundación Santillana*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/234139384\\_Tecnologia\\_y\\_escuela\\_Lo\\_que\\_funciona\\_y\\_por\\_que](https://www.researchgate.net/publication/234139384_Tecnologia_y_escuela_Lo_que_funciona_y_por_que)
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México D.F.: Trillas.
- Santoveña Casal, S. M. (2015). Metodología didáctica en entornos virtuales de aprendizaje. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*.
- Segura, M., Candiotti, C., y Medina, C. J. (2007). LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) EN LA EDUCACIÓN: RETOS Y POSIBILIDADES (XXII Semana Monográfica de la Educación, p. 185). *Fundación Santillana*. Obtenido de [https://www.fundacionsantillana.com/PDFs/xxii\\_semana\\_monografica.pdf](https://www.fundacionsantillana.com/PDFs/xxii_semana_monografica.pdf)
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., & García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.

## GLOSARIO

**Competencias:** es una habilidad de naturaleza cognoscitiva, psicológica, social entre otras, la cual permite ejecutar de manera eficiente y acertada una específica actividad o función.

**Ejercicio:** planteamiento matemático en que se utiliza un procedimiento mecánico para encontrar la solución, con el fin aplicar la teoría de manera general.

**Esquema de actuación:** conjunto de acciones procedimentales a seguir para llegar a la solución de un problema, considerando el contexto del problema y las herramientas con las que se cuenta.

**Nivel de dominio:** es una escala para valorar el grado de alcance o desempeño de una competencia.

**Problema:** planteamiento matemático que consta de un contexto específico al cual se le debe dar una interpretación matemática con el fin de aplicar los procedimientos generales.

**Resolución de problemas:** encontrar la solución de un ejercicio matemático planteado como un problema del contexto cotidiano.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aledo, A. (1995) El análisis de competencias ¿Un cambio hacia el learning organizacional del Capital Humano?, No.81
- Alsina, A. (2021). Comprender y usar las matemáticas: cambios curriculares, desafíos docentes y oportunidades sociales. *Realidad y reflexión*, 14-39. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/349503303\\_Comprender\\_y\\_usar\\_las\\_matematicas\\_cambios\\_curriculares\\_desafios\\_docentes\\_y\\_oportunidades\\_sociales](https://www.researchgate.net/publication/349503303_Comprender_y_usar_las_matematicas_cambios_curriculares_desafios_docentes_y_oportunidades_sociales)
- Amador Soriano, K., Velázquez Albo, M. A., & Alarcón Pérez, L. M. (2018). Las competencias profesionales del psicólogo desde una perspectiva integral. *Revista de Educación y Desarrollo*, 1-10. Obtenido de [https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/45/45\\_Amador.pdf](https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/45/45_Amador.pdf)
- Boscán Mieles, M. M., & Klever Montero, K. L. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 7-19.
- Córdova Rosas, N., & Oliveros, E. (2014). GACETA SANSANA. Obtenido de LA MATEMÁTICA SUPERIOR Y LAS COMPETENCIAS “ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS”: <http://publicaciones.usm.edu.ec/index.php/GS/article/view/45>
- García Retana, J. Á. (2011). Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-24.
- García, M. J. (2017). Los grupos focales en investigación educativa: posibilidades y posicionamiento. *Revista de Estudios e Investigación Educativa*, 8.
- García, M., & Benítez, A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el caso de Moodle. *Formación Universitaria*, 12.
- Giler-Velásquez, L. E. (2021). La enseñanza virtual de matemática en la Educación Universitaria en el Ecuador. *Polo del conocimiento*, 566-583.

- Gutiérrez, Faustino Arnaldo, & Arrocha Rodríguez, E. d. (s.f.). *Fundamentos epistemológicos que intervienen en el desarrollo de la comunicación matemática*. Obtenido de Eumed.net: <https://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1279/1279.pdf>
- Hernández Suarez, C. A., Ramírez Lea, P., & Rincón Álvarez, G. A. (2013). Pensamiento matemático en estudiantes universitarios. *Revista Ecomatemático*.
- Juan, A., Huertas, M. A., Cuypers, H., & Loch, B. (2012). Aprendizaje virtual de las matemáticas. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 9(1), 104. Recuperado el 13 de 02 de 2022, de <<http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v9n1-juan-huertas-cuypers-loch/v9n1-juanhuertas-cuypers-loch>
- López Rayón Parra, A. E., Ledesma Saucedo, R., & Escalera Escajeda, S. (18 de 12 de 2009). *Ambientes virtuales de aprendizaje*. Obtenido de [www.comunidades.ipn.mx/.../168ambientes%20virtuales%20de%20aprendizaje](http://www.comunidades.ipn.mx/.../168ambientes%20virtuales%20de%20aprendizaje)
- López-Cureño, S. M. (2019). EL MODELO DE COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR, ANÁLISIS, FUNCIONALIDAD E IMPORTANCIA. *Revisa Acta Educativa*, 2(1). Obtenido de <https://revista.universidadabierta.edu.mx/2019/06/28/el-modelo-de-competencias-en-educacion-superior-analisis-funcionalidad-e-importancia/#:~:text=El%20enfoque%20basado%20en%20competencias,formar%20profesionistas%20con%20conocimientos%20tanto>
- Masero Moreno, I. C., Camacho Peñalosa, M. E., & Vázquez Cueto, M. J. (2018). Cómo evaluar conocimientos y competencias en la resolución matemática de problemas en el contexto económico a través de rúbricas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 51-64. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/reifop.21.1.277981>
- Mazzilli Revollo, D. M., Hernández Pérez, L. E., & De La Hoz Pedroza, S. I. (2 de 07 de 2016). Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas. *Escenarios*, 14(2), 17. Obtenido de <http://ojs.uac.edu.co/index.php/escenarios/article/view/935>
- Moreno Olivos, T. (2012). La evaluación de competencias en educación. *Sinéctica*(39), 1-20. Obtenido de [http://www.sinectica.iteso.mx/index.php?cur=39&art=39\\_09](http://www.sinectica.iteso.mx/index.php?cur=39&art=39_09)

- Moreno, M. (11 de mayo de 2021). *Educación en pandemia: necesidad de autonomía y formación docente*. Obtenido de Noticias UCA: <https://noticias.uca.edu.sv/conciencia-universitaria/educacion-en-pandemia-necesidad-de-autonomia-y-formacion-docente>
- Nieto Göller, R. A. (2012). Educación virtual o virtualidad de la educación. *Historia de la Educación Latinoamericana*, 137-150.
- Ruiz, M. (2007). *Instrumentos de Evaluación de Competencias*. Obtenido de Universidad Tecnológica de Chile: [http://ciea.ch/documents/s07\\_chile\\_ref\\_ruiz.pdf](http://ciea.ch/documents/s07_chile_ref_ruiz.pdf)
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., & García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
- Yunga-Godoy, D. C., Loaiza Aguirre, M. I., Ramón-Jaramillo, L. N., & Puertas Bravo, L. (2016). Enfoques de la Enseñanza en Educación Universitaria: Una exploración desde la perspectiva Latinoamericana. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(3), 313-333.

# ANEXOS

## Anexo 1: consentimiento informado autoridades FMO-UES



**UNIVERSIDAD  
GERARDO BARRIOS**  
Líderes en Gestión del Conocimiento

**UGB Campus San Miguel:**  
Av. Las Magnolias, calle Las Flores.  
Col. Escolán, San Miguel, El Salvador C.A.  
PBX: 2645-6500 Y Tel: 2645-6560  
nuevoingresosm@ugb.edu.sv

**UGB Campus Usulután:**  
Km.113 Carretera El Litoral, desvió a  
Santa María, Usulután, El Salvador C.A.  
PBX: 2632-1500  
nuevoingresousu@ugb.edu.sv

**San Miguel, 23 de mayo de 2022**

**MSc. Raúl Antonio Quintanilla Palacios**  
**Jefe de Departamento de Ciencias Económicas**  
**Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador**  
**Presente**

Respetable MSc. Quintanilla.

Reciba un cordial saludo, en nombre propio y de la Facultad de Postgrado de la Universidad Gerardo Barrios, expresándole nuestros mejores deseos de éxitos personales y profesionales.

Con el mayor gusto le informo que los profesionales: Jennifer Stefany Guerrero Molina, Karen Rocío García Guardado, y Amilcar Bladimir Medrano Sosa, todos tesis de la Maestría en Docencia con Enfoque en Entornos Virtuales de Aprendizaje de la Universidad Gerardo Barrios y que actualmente laboran impartiendo asignaturas a grupos teóricos bajo su cargo, necesitan de su apoyo en la siguiente solicitud:

Actualmente, conforman un equipo de tesis, que pretende desarrollar un proyecto de investigación sobre "Desarrollo de la competencia matemática: resolución de problemas, en el aprendizaje virtual", y es de su interés que la población de estudio sean los estudiantes que en el ciclo II-2021, cursaron Matemática II en modalidad virtual en la FMO.

El proyecto de investigación tiene como objetivo general: Analizar el desarrollo de la competencia matemática: resolución de problemas, en el aprendizaje virtual, en estudiantes del Depto. de CCEE que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021; y como objetivos específicos: a) Valorar el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas, alcanzado por los estudiantes que cursaron Matemática II, a partir del aprendizaje virtual. b) Identificar las metodologías que favorezcan a los niveles de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas en el proceso de aprendizaje virtual. c) Elaborar una propuesta de estrategia metodológica para fortalecer el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas para estudiantes que cursan Matemática II en modalidad virtual.

Los alcances de la investigación: i) Se enfocará únicamente en la competencia matemática: resolución de problemas. ii) Se planteará una estrategia para mejorar el nivel de la adquisición de competencias matemáticas, que no será ejecutada, sin embargo, será un aporte para el abordaje de la problemática. La investigación será llevada a cabo en los meses de mayo a agosto de 2022.



**UNIVERSIDAD  
GERARDO BARRIOS**  
Líderes en Gestión del Conocimiento

**UGB Campus San Miguel:**  
Av. Las Magnolias, calle Las Flores.  
Col. Escolán, San Miguel, El Salvador C.A.  
PBX: 2645-6500 Y Tel: 2645-6560  
nuevoingresosm@ugb.edu.sv

**UGB Campus Usulután:**  
Km.113 Carretera El Litoral, desvió a  
Santa María, Usulután, El Salvador C.A.  
PBX: 2632-1500  
nuevoingresousu@ugb.edu.sv

Por lo anterior, solicitamos de la manera más atenta, su aprobación para la recolección de información a través de cuestionarios y grupos focales en los estudiantes antes mencionados, y además, de la aprobación para entrevistar a docentes, que así lo deseen, que hayan impartido la cátedra Matemática II en el periodo estipulado anteriormente.

Si es requerido, podemos brindar una copia de los resultados de la investigación para sustento del proyecto y como un antecedente para futuras investigaciones de su departamento.

Gracias de antemano por su valioso apoyo.

Atentamente:

**Miguel Antonio Flores Castro**  
Decano de la Facultad de Postgrado



**MSc. Raúl Antonio Quintanilla Palacios**  
Jefe de Departamento de Ciencias Económicas  
Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador

## Anexo 2: instrumento- entrevista

**UNIVERSIDAD GERARDO BARRIOS**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA CON ENFOQUE EN ENTORNOS VIRTUALES DE**  
**APRENDIZAJE**



### Guía de entrevista

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Hora:** \_\_\_\_\_

**Entrevistador:** \_\_\_\_\_

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Nombre de la investigación:** Desarrollo de la competencia matemática: resolución de problemas, en el aprendizaje virtual, en estudiantes que cursaron Matemática II del departamento de Ciencias Económicas, de la FMO-UES en el ciclo II-2021

**Objetivo de la entrevista:** Conocer la perspectiva del docente entorno al nivel de dominio de la competencia resolución de problemas, todo esto en el contexto de la virtualidad, teniendo como referencia al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes que cursaron matemática II en el ciclo II- 2021.

### Preguntas

1. ¿Qué opina de la educación virtual?
2. ¿Cómo podría describir la transición de la modalidad presencial a la virtual por causa de la pandemia del covid-19?
3. ¿Cómo se siente en cuanto a su desempeño como docente en la modalidad virtual?
4. ¿Qué metodología usaba para desarrollar las clases virtuales en tiempo de pandemia?
5. ¿Qué metodología empleó para que los estudiantes desarrollaran la competencia resolución de problemas?
6. ¿Considera usted que la modalidad virtual afectó el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas en la asignatura de matemática II? ¿Por qué?
7. Si compara el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas en modalidad virtual y presencial ¿en cuál de las modalidades cree que se desarrolla de mejor manera?

8. Tomando en cuenta la respuesta anterior, ¿Qué cree que se puede hacer para mejorar el desarrollo de dicha competencia en esa modalidad?
9. ¿Qué tan satisfecho se siente con su desempeño como docente en modalidad virtual?

Anexo 3: instrumento- grupo focal

**UNIVERSIDAD GERARDO BARRIOS**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA CON ENFOQUE EN ENTORNOS VIRTUALES DE**  
**APRENDIZAJE**



**CUESTIONARIO DE PREGUNTAS GENERADORAS DIRIGIDOS AL GRUPO FOCAL**  
**ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS DE LA UES-**  
**FMO QUE CURSARON MATEMÁTICA II EN EL CICLO II-2021 EN MODALIDAD**  
**VIRTUAL.**

**Objetivo.** Obtener información relacionada al nivel de dominio alcanzado por los estudiantes en la competencia matemática resolución de problemas en los entornos virtuales de aprendizaje, e identificar las metodologías utilizadas por los docentes que promuevan el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia en cuestión.

**Fecha:** 19 de julio de 2022

**Duración:** \_\_\_\_ horas (\_\_\_\_: \_\_\_\_ am a \_\_\_\_: \_\_\_\_ am)

**Sesión N°:** \_\_\_\_\_

**Lugar:** Facultad Multidisciplinaria Oriental.

Participantes:

1. \_\_\_\_\_  
Sexo: \_\_\_\_\_ Grupo teórico: \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
Sexo: \_\_\_\_\_ Grupo teórico: \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
Sexo: \_\_\_\_\_ Grupo teórico: \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_  
Sexo: \_\_\_\_\_ Grupo teórico: \_\_\_\_\_

**Moderador/a:** Jennifer Stefany Guerrero Molina

## GUÍA DE MODERACIÓN

### **Presentación.**

- a. Presentación del moderador y los colaboradores, para que los participantes se sientan familiarizados al momento de realizar las preguntas.
- b. Exponer los motivos de la reunión, el tiempo estimado de duración, los objetivos y alcances de la investigación
- c. Leer el consentimiento informado que deberán firmar de forma voluntaria.

### **Explicación introductoria.**

- a. Explicar que por motivos de facilitar el procesamiento de la información vertida en la conversación se grabará la sesión en audio, para lo cual se pedirá sentirse cómodos y seguros con las respuestas que van a verter.
- b. Indicar que podrán responder las preguntas enunciadas de forma voluntaria, levantado su mano; si alguien quiere aportar o disentir sobre una participación levantar la mano y esperar que el moderador le dé la palabra. En algunas preguntas, se elegirá un orden para las participaciones.
- c. Motivar a la conversación sincera y a respetar las opiniones y puntos de vista diferentes
- d. Dar espacio para preguntas de los participantes.

### **Rompimiento del Hielo**

Preguntas para aliviar el ambiente

1. La carrera que estudia
2. Cómo va en sus estudios
3. Cómo le gusta que le llamen.

### **Desarrollo de la guía de preguntas.**

- a. Leer las preguntas de la forma más clara y precisa posible, si es necesario hacer una contextualización para ellas.
- b. Tomar notas y hacer repreguntas si fuere necesario.
- c. Dar la palabra a todos los participantes, alternar orden o que respondan de forma voluntaria.

## **Agradecimientos**

Agradecer el tiempo, la disposición y las respuestas a los participantes.

**INDICACIÓN GENERAL.** Se realizarán preguntas generadoras para compartir y discutir sobre las experiencias relacionadas al nivel de dominio alcanzado por los estudiantes y las metodologías utilizadas para desarrollar los niveles de dominio de la competencia matemática resolución de problemas en los entornos virtuales de aprendizaje

## **GUÍA DE PREGUNTAS**

### **CATEGORÍA: COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Preguntas introductorias y generales.

- 1) ¿A qué se refiere en matemática la resolución de problemas?
- 2) ¿Sabes cómo puedes categorizarte en el desarrollo de un nivel de dominio de la competencia resolución de problemas?
- 3) ¿Consideras que es importante desarrollar la habilidad de resolver problemas matemáticos?
- 4) ¿Sabes los pasos que deben seguirse dentro de un procedimiento para solucionar una situación problemática? Elaboren en conjunto un consolidado de pasos.

### **CATEGORÍA: COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

#### **SUBCATEGORÍA: HABILIDADES QUE DESARROLLA LA COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

- 5) ¿Cuáles o cuales de las siguientes habilidades consideras que la competencia resolución de problemas desarrolla y cuáles consideras que has desarrollado en la modalidad virtual?
  - ✓ Capacidad de comprensión y Análisis.
  - ✓ Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado
  - ✓ Evaluación de la respuesta

CATEGORÍA: ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

SUBCATEGORÍA: METODOLOGÍAS QUE PROMUEVEN LA COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- 6) ¿Qué actividades que el docente realizaba consideras que promovían la competencia resolución de problemas?
- 7) ¿Qué metodologías ha usado el docente para desarrollar las habilidades de la competencia resolución de problemas?
- 8) ¿Consideras que los entornos virtuales propician el desarrollo de la competencia resolución de problemas?
- 9) ¿Consideras que el docente tiene un buen manejo de los EVAs y herramientas tecnológicas y si esto es un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?
- 10) ¿Qué herramientas digitales has utilizado para resolver un problema matemático?
- 11) De manera conjunta elaboren una lista de metodologías que puede utilizar el docente, en los EVA's, para alcanzar un alto nivel de dominio de la competencia matemática resolución de problemas.

#### **Anexo 4: instrumento- cuestionario**

### **Cuestionario para la investigación "Niveles de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas"**

**Objetivo:** Recolectar datos que permitan valorar el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas, alcanzado por los estudiantes que cursaron Matemática II, a partir del aprendizaje virtual. Indicación: Leer cada uno de los ítems planteados, seleccionando la opción que usted considere conveniente. El tiempo promedio de llenado del formulario es de 20 minutos. Sus respuestas serán totalmente confidenciales y de vital importancia para la investigación que se lleva a cabo por estudiantes de la Maestría en Docencia con Enfoque en Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Gerardo Barrios.

1. Correo electrónico: \_\_\_\_\_

#### **Información general**

Indique la información solicitada.

2. Indica el grupo teórico de Matemática II que cursaste el ciclo II-2021

- 01
- 02
- 03

3. Indica la asignatura que actualmente cursas

- Matemática III
- Estadística I
- Mercadeo I

4. Sexo

- Femenino
- Masculino

5. Correo institucional

\_\_\_\_\_

## Parte I: Sobre competencias

Digite sus respuestas relacionado al conocimiento de los términos competencias y la resolución de problemas. Por favor, ser conciso y preciso con su respuesta.

6. ¿Qué ideas tienes sobre el término competencia?

---

7. ¿Qué comprende por el término resolución de problemas?

---

## Parte II: Sobre dominio en la resolución de problemas

8. Antes de buscar soluciones a un problema, ¿te aseguras de entender e interpretar el problema en su contexto?

- No lo interpreto y dependo de la asesoría del profesor
- Analizo el problema, y luego solicito la asesoría del profesor
- Analizo el problema sin la asesoría del profesor
- Analizo e interpreto el problema por mí mismo

9. ¿Identificas el concepto y/o fenómeno del problema en términos matemáticos?

- Tengo dificultades para identificar los conceptos y/o fenómenos y espero las indicaciones del profesor
- Identifico algunos conceptos y/o fenómenos del problema por mí mismo con poca seguridad
- Identifico algunos conceptos y/o fenómenos del problema en términos matemáticos por mí mismo con seguridad
- Identifico correctamente todos los conceptos y/o fenómenos del problema en términos matemáticos por mí mismo

10. Luego de identificar los conceptos y fenómenos, ¿logras interpretarlos en términos matemáticos según el contexto del problema?

- No logro interpretar los conceptos y fenómenos en términos matemáticos sin ayuda del profesor
- Logro interpretar algunos de los conceptos y fenómenos en términos matemáticos y dependo poco de la ayuda del profesor

- Logro interpretar correctamente algunos de los conceptos y fenómenos en términos matemáticos por mí mismo.

- Logro interpretar correctamente todos los conceptos y fenómenos en términos matemáticos por mí mismo y los organizo para la solución.

11. Cuando has analizado los conceptos y fenómenos del problema en términos matemáticos, ¿haces un planteamiento generalizado de este?

- Formulo un planteamiento del problema en términos matemáticos que no es adecuado
- Formulo el planteamiento más visible del problema en términos matemáticos
- Formulo un planteamiento del problema en términos matemáticos con mayor elaboración
- Formulo un planteamiento propio y eficiente del problema en términos matemáticos

12. ¿Cómo eliges la herramienta matemática que usarás en la resolución del problema?

- Elijo la herramienta que el profesor sugiere
- Elijo una herramienta matemática con poca seguridad, esperando la aprobación del docente
- Elijo una herramienta matemática que no es la más adecuada por mí mismo
- Elijo el tipo correcto y eficiente de herramienta matemática

13. ¿Cómo consideras que aplicas la herramienta matemática a la resolución del problema?

- Aplico la herramienta matemática al problema con muy poca seguridad
- Aplico con seguridad la herramienta matemática en el problema, y asesoro a otros
- Aplico sin errores la herramienta matemática en el problema
- Aplico correctamente la herramienta matemática en el problema, haciendo un óptimo manejo de los procedimientos

14. ¿Defines una lista de etapas en la resolución del problema?

- Procedo a la resolución del problema sin previa planificación de los procedimientos.
- Sigo un esquema básico en la resolución del problema
- Elaboro un esquema propio para la resolución del problema
- Elaboro un esquema lógico con procedimientos específicos en cada etapa de la resolución problema.

15. ¿Logras obtener una solución con la aplicación de los procedimientos?

- No logro obtener una solución por mí mismo.

- Obtengo una solución con algunos errores.
- Obtengo una solución con errores pocos significativos.
- Obtengo una solución correcta y sin errores.

16. ¿Estableces relaciones entre los términos matemáticos y económicos relacionados en la solución obtenida?

- Presento dificultades para relacionar los términos matemáticos y los económicos en la solución obtenida.
- Elaboro una interpretación de los resultados, únicamente estableciendo relación entre la solución y el problema.
- Elaboro una interpretación de los resultados, estableciendo relación entre los términos matemáticos y económicos
- Argumento los hallazgos en la solución relacionando los términos matemáticos y económicos que se establecieron en el proceso de resolución.

17. ¿Cómo consideras que enuncias las conclusiones cuando concluyes un proceso de resolución de un problema?

- No elaboro una conclusión, espero a que el profesor nos la indique.
- Elaboro una conclusión que es poco construida y el profesor me señala errores.
- Elaboro una conclusión, en donde identifico las conclusiones principales de la resolución.
- Expongo las conclusiones del proceso de resolución, mostrando los posibles efectos de los hallazgos en futuros problemas.

## **Anexo 5: consentimiento informado- grupo focal**

**Universidad Gerardo Barrios**

**Facultad de Posgrado**

**Maestría en Docencia con Enfoque en Entornos Virtuales de Aprendizaje**



### **CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes de esta investigación una clara explicación de la naturaleza de esta, y garantizar que conozcan la información necesaria, así como de su rol.

La investigación tiene como tema:

**“Desarrollo de la competencia matemática: resolución de problemas, en el aprendizaje virtual, en estudiantes que cursaron Matemática II del departamento de Ciencias Económicas, de la FMO-UES en el ciclo II-2021”**

#### **Objetivos de este estudio:**

Objetivo general:

- Analizar el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas en entornos virtuales de aprendizaje, en estudiantes del Depto. de Ciencias Económicas que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021.

Objetivos específicos:

1. Valorar el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas, alcanzado por los estudiantes que cursaron Matemática II, a partir del aprendizaje virtual.
2. Identificar las metodologías que favorezcan a los niveles de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas en el proceso de aprendizaje virtual.
3. Elaborar una propuesta de estrategia metodológica para fortalecer el nivel de dominio de la competencia matemática: resolución de problemas para estudiantes que cursan Matemática II en modalidad virtual.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá asistir a una sesión de grupo focal presencial que será grabada. Esto tomará aproximadamente 180 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de lo establecido en esta investigación. Sus respuestas a la guía de preguntas serán anónimas. Una vez transcritas la información será destruida.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la encuesta le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador de manera que este la replantee.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por:

Licda. Karen Rocío García Guardado

Licda. Jennifer Stefany Guerrero Molina

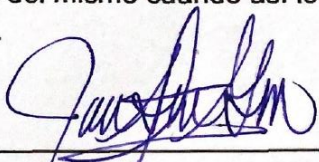
Lic. Amilcar Bladimir Medrano Sosa

**Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.**



---

Firma del Participante

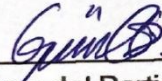


---

Firma del investigador



Firma del Participante



Firma del Participante



Firma del Participante

Fecha: 19-07-22

## Anexo 6: matriz de procesamiento de datos - grupo focal

### Matriz de procesamiento de datos del grupo focal.

Categoría: competencia resolución de problemas

Preguntas generales sobre la competencia resolución de problemas: conceptualizaciones, niveles de dominio, procedimientos, importancia.

| 1. ¿A qué crees que se refiere en matemática la resolución de problemas? |  | Resumen de respuestas   |  | Discusión y análisis   |
|--|--|---|--|--|
|  |  | Elementos comunes   | Elementos diferentes   |  |
| E1   | Puede referirse a la capacidad que tiene o que adquiere el estudiante a lo largo de la asignatura, para poder ver un problema, ya sea matemático o de aplicación, de alguna forma el estudiante entiende los conceptos, y es capaz de enlazarlos, identifica el camino para resolver los problemas (numérico, o de aplicación) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad</li> <li>• Interpretar la situación problemática</li> <li>• Entiende conceptos</li> <li>• Enlaza conceptos</li> <li>• Búsqueda de caminos</li> <li>• Obtener respuesta o soluciones</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de la competencia en diferentes niveles</li> <li>• Relacionar el problema con los contenidos desarrollados en clases</li> <li>• Explicación de los docentes superficial en cuanto a la competencia resolución de problemas</li> <li>• Agilidad para obtener soluciones</li> <li>• Usar experiencias previas</li> <li>• Capacidad diferente de percibir el problema.</li> </ul> | Es importante saber qué entienden los participantes sobre la competencia resolución de problemas, en un sistema educativo enmarcado en un modelo por objetivos. Los participantes coincidieron en decir que la competencia es una capacidad que adquiere el estudiante, que le permite interpretar la situación problemática, entendiendo los conceptos, y consiguientemente enlazarlos con el problema que se pretende resolver; además de construir alternativas de solución cuando ya se tiene claro el panorama global, y por último obtener e interpretar las respuestas o soluciones. En cierta medida, han mencionado aspectos esenciales de la resolución de problemas, como una competencia matemática descrita por ( |
| E2   | Cuando el estudiante puede llegar al punto de dominar el concepto en si de los temas matemáticos, y obtener la capacidad de solucionarlo rápidamente, mentalizando el  |   |  |  |

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
|    | <p>tema, ubicando el ejercicio en la temática desarrollada en clases, asociar los problemas con situaciones relacionados con la vida cotidiana. Al ubicar el problema con el tema visto previamente en clases, el estudiante ya tiene una idea como solventar la situación, esto permite hacerlo de forma rápida.</p>  |  |  | <p>(Córdova Rosas &amp; Oliveros, 2014).</p> <p>Dentro de las diferencias que se destacan en sus opiniones es que la competencia tiende a desarrollarse no en el mismo nivel en los estudiantes, y esto debido a los enfoques que durante la formación académica anterior han tenido, ya que no se han centrado en la resolución de problemas. Otra diferencia es el hecho, que algunos participantes asociales la competencia con relacionar los contenidos desarrollados en clases de manera automática en un proceso de resolución, lo que limita en gran medida la creatividad y el desarrollo del pensamiento crítico. Además, se mencionó que la competencia tiende a desarrollar en la habilidad de resolver problemas dentro de un tiempo establecido, lo que determina un procedimiento de resolución bastante efectivo en el tiempo de aplicación. Otros aspectos para recalcar son, la necesidad de: tener experiencias previas en los procesos de resolución, percibir diferente la situación problemática, lo que llevaría a soluciones diferentes y que quizás no respondan al problema per se.</p> |
| E3 | <p>Refiriéndose a la capacidad que desarrolla el estudiante (sobre la resolución de problemas), que no se desarrolla en el mismo nivel en todos los estudiantes. La competencia es la manera como el estudiante va a percibir el ejercicio de aplicación o numérico; y la capacidad de interpretarlo y resolverlo.</p> |  |  |   |
| E4 | <p>Considero que, en matemática, constantemente estamos resolviendo problemas al concluir la explicación de un tema. Algunas explicaciones de</p>  |  |  |   |

|   |   |                          |                             |  |
|---|---|--------------------------|-----------------------------|--|
|   | <p>los temas por parte de los docentes son superficiales, procurando que los estudiantes lo interpreten y trabajen en adquirir la competencia de resolver esos problemas, y en la resolución, adquirir la habilidad de interpretar el contexto. Sabemos que la resolución de problemas es importante en el proceso de enseñanza aprendizaje y que es útil, no solo en la materia, sino también en las materias que son la continuación de ella.</p> |                          |                             | <p>En cuanto a la diferencia entre ejercicio y problema, los participantes coincidieron en saberlos diferenciar.</p> <p>Sobre la pregunta ¿qué implica resolver un problema?, los participantes coincidieron en mencionar pautas para la resolución de un problema: Identificar con los elementos con los que cuenta la situación problemática, Comprensión y análisis de la problemática, los pasos para la resolución surgen dependiendo el caso.</p> <p>En el aspecto donde divergieron sus opiniones fue en el hecho de hacer constantes revisiones a la bibliografía, y también al hecho de plantear no solo una solución sino una lista de alternativas.</p> |
| <p>Repregunta: ¿en qué se diferencia un ejercicio matemático con un problema?</p> |   |                          |                             |  |
| <p>E4</p>   | <p>Un ejercicio involucra una operación numérica, suma de 2 y 2, en cambio un problema, involucra un concepto, el cual debe, primero, identificar el concepto y luego interpretarlo a partir de los datos observados en el enunciado.</p>   |                          |                             |  |
| <p>Repregunta: ¿Qué implica resolver un problema?</p>                             |   | <p>Elementos comunes</p> | <p>Elementos diferentes</p> |  |

|    |   |   |  |  |
|----|---|---|--|--|
| E1 | La forma más básica, es hacer un recuento con lo que se cuenta.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar con los elementos con los que cuenta la situación</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar bibliografía</li> <li>• Pensar en alternativas de solución</li> </ul> |  |
| E2 | El problema debe comprenderse al 100% antes de comenzar a pensar en soluciones, puede revisarse material o más bibliografía para asegurar algunos pasos en el proceso.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compresión y análisis de la problemática.</li> <li>• Los pasos para la resolución surgen dependiendo el caso.</li> </ul> |  |  |
| E3 | Para resolver un problema, el proceso no es tan mecánico como cuando se trabaja un ejercicio, involucra una serie de pasos ordenados. Lo primordial es el análisis de la situación y posteriormente, según el caso se pueden plantear otros pasos en la resolución. |   |  |  |
| E4 | Mencionando pasos: primero, identificar cual es el problema, responder a la pregunta ¿a qué le estoy buscando dar una solución?, segundo, entender e interpretar el contexto, y tercero, pensar en una alternativa de solución que                                  |   |  |  |

|  |                                  |  |  |  |
|--|----------------------------------|--|--|--|
|  | resuelva de la forma más simple. |  |  |  |
|--|----------------------------------|--|--|--|

**Tabla 49:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿A qué crees que se refiere en matemática la resolución de problemas?

| 1. ¿Sabes cómo puedes categorizarte en el desarrollo de un nivel de dominio de la competencia de resolución de problemas? |   | Resumen de respuestas   |   | Discusión y análisis  |
|---|---|---|---|---|
|   |   | Elementos comunes   | Elementos diferentes  |   |
| E1  | Un primer nivel involucraría comprender y entender la situación problemática, el siguiente nivel sería, hacer un análisis para pensar en alternativas de solución, el tercer nivel sería, encontrar la solución y enunciarla. El ultimo nivel, sería evaluar la solución, buscando que esta sea optima.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender y entender la situación problemática</li> <li>• Analizar la situación problemática</li> <li>• Pensar en alternativas de solución.</li> <li>• Evaluación de alternativas de solución.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión lectora del enunciado del problema.</li> <li>• Saber expresar la situación problemática a otras personas.</li> <li>• Hacer una comparación de la situación actual con anteriores como parte del análisis</li> <li>• Proceso de evaluación con criterios.</li> <li>• Realizar un control sobre la solución aplicada para valorar su efectividad.</li> </ul> | Referente a cómo categorizarse en el dominio de la competencia resolución de problemas, plantearon algunos criterios en los cuales estuvieron de acuerdo, tales como: 1. Comprender y entender la situación problemática. 2. Analizar la situación problemática. 3. Pensar en alternativas de solución. 4. Evaluación de alternativas de solución. Lo anterior indica que hay nociones sobre los indicadores que reflejan dominios avanzados en cada una de las etapas de un proceso de resolución.<br><br>Se recalcan algunas diferencias, como la comprensión lectora del enunciado del problema, referente a ejercicios de aplicación donde debe hacerse un buen análisis del texto para proceder con el procedimiento de resolución. En esa misma línea, se |
| E2  | Se podría categorizar: primero, la comprensión lectora del problema, para saber a qué es lo que le debo dar solución. Segundo, comprender y entender la situación problemática, haciendo comparaciones con situaciones que se han resuelto y que son parecidas; tercero, analizar y determinar las posibles soluciones; |   |   |   |

|    |   |  |  |   |
|----|---|--|--|---|
|    | <p>el cuarto, aplicar la solución valorando si esta es óptima o no. Y, por último, realizar un control sobre la solución, para responder afirmativamente si la solución propuesta fue efectiva y si es la mejor de las demás alternativas.</p>  |  |  | <p>mencionó, la habilidad de saber expresar a otro en sus propias palabras como entiende la situación problemática. En otra diferencia, me indicó la necesidad de establecer comparaciones del problema en cuestión con otros que anteriormente se han resuelto, para volverlo parte esencial del análisis como una experiencia previa vivida.</p> <p>Se desataca un aspecto bastante interesante sobre esta pregunta, indicado por un participante, y es el hecho de realizar un control sobre la solución aplicada para valorar su efectividad, con esto se señala uno de los niveles de dominio propuesto por Tobón et al. (2010).</p> |
| E3 | <p>Al categorizar el nivel de alcance de la competencia, debe establecerse un sistema de evaluación, con algunos criterios, según esto, debe de valorar el análisis que se hizo con respecto al problema, valorar el proceso de la solución.</p>  |  |  |   |
| E4 | <p>Al pensar en elaborar categorías o niveles, debe partirse de lo más básico. Primero, entender y no solo referido a la comprensión lectora, sino que sea capaz de transmitirlo y explicarlo a otras personas, luego, analizarlo pensando en soluciones, y, por último, plantear alternativas de solución, haciendo un análisis de estas, para decidir cuál es la solución que</p> |  |  |   |

|  |                           |  |  |  |
|--|---------------------------|--|--|--|
|  | resuelve de forma óptima. |  |  |  |
|--|---------------------------|--|--|--|

**Tabla 50:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Sabes cómo puedes categorizarte en el desarrollo de un nivel de dominio de la competencia resolución de problemas?

| 2. ¿Consideras que es importante desarrollar la habilidad de resolver problemas matemáticos? |  | Resumen de respuestas  |   | Discusión y análisis  |
|--|--|--|---|---|
|  |  | Elementos comunes  | Elementos diferentes  |   |
| E1   | Si, ya que al final de cuenta, en cuanto a la carrera que llevamos, siempre nos vamos a enfrentar con problemas matemáticos; posiblemente no como algunos temas que estudiamos en Matemática III, aunque algunas carreras de economía involucran teorías económicas más avanzadas. Leía hace poco que la matemática ayuda a aumentar el pensamiento crítico y desarrollar, a parte de la perspectiva teórica, la capacidad practica el análisis para resolver problemas. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es importante.</li> <li>• La resolución de problemas es una competencia para la vida.</li> <li>• La constante práctica de la resolución de problemas hace al estudiante más hábil y capaz para la vida cotidiana y el trabajo.</li> <li>• En las ciencias económicas es vital saber resolver problemas.</li> <li>• La resolución de problemas ayuda a volverse más crítico y desarrollar capacidad de análisis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sentir de muchos estudiantes es que la resolución de problemas es importante.</li> <li>• La resolución de problemas involucra mucha práctica.</li> <li>• La competencia debe adquirirse desde el inicio de la carrera universitaria.</li> </ul> | Ante la pregunta por reconocer la importancia intrínseca sobre la habilidad de resolver problemas matemáticos, se destaca lo que en común acuerdo describieron los participantes, primero al recalcar la importancia, y segundo por mencionar lagunas de las razones, entre ellas están: La resolución de problemas es una competencia para la vida, La constante práctica de la resolución de problemas hace al estudiante más hábil y capaz para la vida cotidiana y el trabajo, La resolución de problemas ayuda a volverse más crítico y desarrollar capacidad de análisis, y la imperante necesidad de adquirir esta habilidad en el campo de las ciencias económicas. Lo anterior revela que hay en los estudiantes consciencia de la |
| E2   | Si, y esto es confrontativo con el pensar de algunos compañeros que sostienen la idea que las matemáticas no se aplicarán en la vida ni las situaciones laborales. Al analizar la situación desde mi punto de vista, al conocer algunas experiencias vividas en las materias, nos damos cuenta de que algunos problemas no se pueden resolver solo con la teoría, sino que   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La resolución de problemas ayuda a volverse más crítico y desarrollar capacidad de análisis.</li> </ul>   |   |   |

|    |   |  |  |   |
|----|---|--|--|---|
|    | involucra distintas prácticas.  |  |  | importancia de desarrollar este tipo de habilidades, frente a un grupo reducido que no está de acuerdo con eso.   |
| E3 | Aprender a resolver problemas matemáticos debe ser básico en la vida. La función de un problema matemático es que el estudiante abra la mente, que se amplíen los horizontes en cuestión de perspectivas para analizar la situación como un todo. Como se mencionó en las categorizaciones, el estudiante percibe muy poco de su entorno, pero al estar en constante práctica en la resolución de problemas, se obtiene un aspecto más amplio de lo es la vida, y la resolución de problemas en sí. |  |  | Se mencionó también que es indispensable la práctica para desarrollar esta habilidad, y la importancia que se desarrolle desde el inicio de la carrera. |
| E4 | Si, ya que la resolución de problemas es algo que siempre será necesario independientemente la carrera que se estudie. Además, en el área de economía, nos encontraremos una serie de situaciones con las cuales, debemos ser capaces de solucionar problemas, desde los aspectos más básicos que se adquieren al inicio de la carrera.   |  |  |   |

**Tabla 51:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Consideras que es importante desarrollar la habilidad de resolver problemas matemáticos?

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 3. ¿Sabes los pasos que deben seguirse dentro de un procedimiento para solucionar una situación problemática? Elaboren en conjunto un consolidado de pasos. | Resumen de respuesta                |
| E1 Pasos:   | 1. Analizar la situación /problema. |

|    |  |  |
|----|--|--|
| E2 | 1. Analizar la situación /problema.  | 2. Evaluar conocimientos previos para resolver el problema y consultar en caso de ser necesario y si se presenta la oportunidad para reforzar los conocimientos.   |
| E3 | 2. Evaluar conocimientos previos para resolver el problema y consultar en caso de ser necesario y si se presenta la oportunidad para reforzar los conocimientos.   | 3. Recopilar datos claves.   |
| E4 | 3. Recopilar datos claves.<br>4. Visualizar posibles soluciones o rutas de solución.<br>5. Definir el método más apropiado<br>6. Ejecutar la resolución, con base al método escogido.<br>7. Presentar la posible solución<br>8. Realizar un proceso de comprobación.<br>9. Evaluar la eficiencia del proceso.<br>10. Replantear la solución en caso de concluir que el proceso no es el más eficiente. | 4. Visualizar posibles soluciones o rutas de solución.<br>5. Definir el método más apropiado<br>6. Ejecutar la resolución, con base al método escogido.<br>7. Presentar la posible solución<br>8. Realizar un proceso de comprobación.<br>9. Evaluar la eficiencia del proceso.<br>10. Replantear la solución en caso de concluir que el proceso no es el más eficiente. |

**Tabla 52:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Sabes los pasos que deben seguirse dentro de un procedimiento para solucionar una situación problemática? Elaboren en conjunto un consolidado de pasos.

**Categoría: competencia resolución de problemas**

**Subcategoría: habilidades que desarrolla la competencia resolución de problemas**

¿Qué habilidades desarrolla la competencia resolución de problemas en estudiantes que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021?

|   |                       |                      |                       |
|---|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 4. ¿Cuáles de las siguientes habilidades consideras que la competencia resolución de problemas desarrolla?<br>1) Capacidad de comprensión y Análisis.<br>2) Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado<br>3) Evaluación de la respuesta | Resumen de respuestas |                      | Discusión y análisis. |
|   | Elementos comunes     | Elementos diferentes |                       |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| E1 | <p>Sobre la Capacidad de comprensión y Análisis, considero que sí, ya que con los problemas de aplicación hay que saber enlazar conceptos y hacer el análisis respectivo a partir de la comprensión de la situación para saber qué procedimientos se realizará.</p> <p>La Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado, se refiere a la capacidad que tiene el estudiante, para la adquisición de conocimiento y más que eso, poder aplicarlo. Es importante ya que, a la hora de elegir, de los muchos caminos (soluciones), lo haremos con base al conocimiento que tengamos, apostándole a que la solución sea apropiada y eficiente.</p> <p>En la evaluación de la respuesta, debe hacerse porque, aunque se sabe cómo se llegó, a veces las soluciones no son las mejores, o cometemos errores y habría que identificar en qué parte del proceso están esas</p> | <p>Sobre la capacidad de comprensión y análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una habilidad importante.</li> <li>• Analizar el problema y los factores que intervienen en él.</li> <li>• Identificar conceptos y saber enlazarlos.</li> <li>• Si no se desarrolla la habilidad, no se será capaz de pensar en alternativas de solución.</li> </ul> <p>Sobre la Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se refiere al conocimiento que se tiene de los conceptos que intervienen en la problemática.</li> <li>• El conocimiento se afianza con mucha práctica.</li> </ul> | <p>Sobre la capacidad de comprensión y análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin esta habilidad no se es autónomo.</li> <li>- La habilidad debe desarrollarse al momento de ejecutar una solución.</li> <li>- Sin esta habilidad nunca se llegará al centro del problema, sino que se abordarán sus ramas.</li> <li>• Al desarrollarse esta habilidad se podrá construir un procedimiento de resolución.</li> <li>• La experiencia en el análisis agiliza la búsqueda de soluciones.</li> </ul> <p>Sobre la Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La decisión de qué solución tomar, dependerá de la capacidad de</li> </ul> | <p>Cuando se refieren a la habilidad que desarrolla la competencia resolución de problemas, según (Córdova Rosas &amp; Oliveros, 2014), están las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Capacidad de comprensión y Análisis.</li> <li>2) Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado</li> <li>3) Evaluación de la respuesta</li> </ol> <p>Sobre ellas, se consultó a los participantes, si en su opinión estas habilidades en efecto se desarrollaban con la competencia resolución de problemas. Todos coincidieron que sí. Específicamente sobre cada una señalaron que al resolver una situación problemática es indispensable ser capaz de analizar el problema y los factores que intervienen en él, luego, identificar conceptos y saber enlazarlos, y al no desarrollar esta habilidad, no se será capaz de pensar en alternativas de solución. También acotaron que, sin esta habilidad el estudiante no adquiere autonomía para resolver problemas, lo que en efecto menciona Tobón et. al. (2010) en su</p> |
|----|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  | <p>equivocaciones, personalmente es difícil evaluar si la respuesta es correcta, porque el costo de llegar a una respuesta es grande y darse cuenta de que no es la correcta lleva frustraciones, pero es necesario hacerlo para no entorpecer el proceso de resolución.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las alternativas de solución descartadas sirven como experiencia para el futuro.</li> <li>Todas las alternativas de solución deben someterse a evaluación.</li> <li>Debe haber capacidad para elegir un sistema de actuación.</li> </ul> <p>Sobre la evaluación de la respuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La evaluación de la repuesta valida el análisis aplicado y el procedimiento seguido.</li> <li>Debe realizarse, aunque se tenga la certeza que se siguió el proceso debido.</li> <li>El no hacerlo, puede entorpecer el proceso de resolución.</li> <li>La evaluación debe hacerse porque en el paso anterior se plantearon varias alternativas y</li> </ul> | <p>conocimiento que tengamos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deben valorar todas las soluciones posibles.</li> <li>Sobre la evaluación de la respuesta:</li> <li>El profesor es un medio para comprobar soluciones y respuestas.</li> <li>La evaluación de la respuesta no es fácil, en el sentido que pueden encontrarse errores y eso invalidaría la solución.</li> <li>Un medio para evaluar respuesta es revisar las experiencias previas vividas en los procesos de resolución y compararlas para destacar errores.</li> <li>La evaluación de la respuesta permite entender y explicar mejor el contexto y enlazar el problema resuelto con otros factores.</li> </ul> | <p>categorización de los niveles de dominio.</p> <p>Una diferencia en las opiniones radica en expresar que, sin esta habilidad, el estudiante no podrá abordar el problema como tal, sino que las soluciones serán parciales o solo serán para algunos aspectos del problema. Otra diferencia puntualizada fue el hecho de adquirir la habilidad de análisis por las experiencias previas en procesos de resolución.</p> <p>Sobre la capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado, las aportaciones convergieron en indicar que la habilidad es referida al conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza aprendizaje como tal, y que este se afianza a partir de una práctica constante de dicho conocimiento. Esta habilidad va más allá que el estudiante sepa identificar el tema específico en el cual se relaciona la problemática o los factores que intervienen en ella, sino que es capaz de identificar los conceptos y adaptarlos al problema en cuestión. Luego, se procede a elaborar las alternativas de</p> |
|--|--|--|---|--|

|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
|    |   | <p>debe elegirse la óptima.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe verificarse no solo el resultado numérico sino el proceso que llevo a ese resultado.</li> </ul> |  | <p>solución, que a partir del conocimiento y a las experiencias previas van depurando dicha lista, hasta dejar a las más efectiva y optima. También recalcaron, que las alternativas descartadas no deben verse como pérdida de tiempo y esfuerzo, sino como potenciales soluciones a problemáticas derivadas de la problemática central; todo lo anterior mencionado hace al estudiante hábil para decidir qué esquema de actuación es el apropiado.</p>   |
| E2 | <p>Retomando la idea de la comprensión, puede ser el factor más importante dada una problemática, donde no puede determinarse una solución si no se identifican en si el problema y los factores que intervienen deberá hacerse un estudio de esos factores o elementos.</p> <p>Referente al análisis, es una parte importante puesto que no basta solo el mero conocimiento, sino la experiencia y esto agiliza la búsqueda de alternativas de solución.</p> |   |  | <p>Y, por último, se señaló que también es parte de las habilidades que desarrolla la competencia resolución de problemas, la evaluación de la respuesta. En la cual, se enfatizó que, en el proceso de resolución, este paso es fundamental para dicho proceso. Esta evaluación es el proceso por el cual se valida, no solo el resultado, sino que el procedimiento aplicado, se aplicará de forma lógica, ordenada y correcta; dicha evaluación permitirá depurar la lista de alternativas y elegir la</p> |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>En la Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado, cuando se llegue a la fase de tener muchas posibles soluciones de un problema, en el proceso deberé elegir una de ellas, pero las descartadas me sirven como conocimiento experiencia para posibles problemas a futuro, incluso, todas las soluciones pueden ser parte de una solución más grande. Para la selección del esquema de actuación apropiado, consiste en ser capaz de seleccionar un proceso idóneo para la resolución del problema, permite juzgar el proceso desde el inicio hasta el final buscando el más eficiente.</p> <p>La evaluación de la respuesta es importante, ya el objetivo es determinar si la respuesta es correcta. A diferencia de los parciales en las materias, que llegamos a una respuesta y el docente nos califica si esta buena o mala,</p> |  |  | <p>mejor en términos de eficiencia.</p> <p>Sobre las diferencias en esta parte, los participantes mencionaron que el proceso de comprobación puede llevarse a cabo de tres formas: por medio de la consulta al docente, por medio de las experiencias adquiridas en resoluciones a problemas similares, o bien, revisando detalladamente cada paso y confrontándolos con la teoría.</p> <p>Otra diferencia remarcada, es el hecho que por medio de la evaluación de la respuesta se puede entender y explicar mejor el contexto y enlazar el problema resuelto con otros factores.</p> <p>Cuando se consultó sobre sus experiencias personales en cuanto a las habilidades y a su desarrollo en los procesos de resolución de problemas, se recalcó el hecho de que cada una se adquiere no directamente a partir de las clases, sino que, son parte del crecimiento académico de cada uno, y es por ello que difieren en cuanto a cuáles consideran que han desarrollado más. Dos</p> |
|---|--|--|--|

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
|    | <p>en la resolución de problemas, somos nosotros quienes debemos decidir si es la correcta o no, la duda de saber si es la solución correcta nos hace tomar la iniciativa de hacer un proceso de evaluación, podemos acudir al profesor para un proceso de comprobación, o revisar las experiencias previas vividas para dicha actividad. Debe hacerse porque eso nos dará seguridad a la hora de hacer un procedimiento de resolución de problemas.</p> |  |  | <p>participantes coincidieron que, a pesar de las dificultades, han logrado afianzar, la evaluación de la respuesta, usando los medios descritos anteriormente. Otros, destacan el hecho, que la capacidad de conocimiento es evidente pues están en procesos continuos de aprendizajes de teoría, y que donde si hay más dificultad es en la capacidad de selección del esquema apropiado de actuación, debido a que, por una parte, los docentes enseñan procedimientos únicos y que se les hace fácil aplicar, mientras que cuando las situaciones problemáticas difieren deben acudir a la creatividad y a la innovación.</p> |
| E3 | <p>Yo considero que la Capacidad de comprensión y Análisis es fundamental para la competencia de resolución de problemas matemáticos, pues no se tendría autonomía para resolver un problema si no tenemos comprensión y si no hacemos un análisis.</p> <p>Considero que Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado, se adquiere a medida se hace</p>  |  |  | <p>En donde casi la mayoría manifestó tener sumas dificultades es en la capacidad de comprensión y Análisis, puesto que aquí se requiere de procesos cognitivos altos, en cuanto a la comprensión del problema y a relacionar los elementos que lo componen con la teoría adquirida.</p>  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <p>práctica, mientras más practica hagamos más conocimiento adquiriremos. en el proceso de resolución tendremos ya los conocimientos previos, y podremos continuar para seleccionar un esquema de actuación apropiado.</p> <p>El hecho de cursar las materias, a lo largo de la carrera, y en ellas, adquirir la habilidad de resolver problemas, podremos con mayor facilidad, evaluar una respuesta. La evaluación de la respuesta se relaciona mucho con el análisis aplicado y los pasos seguidos en el proceso, pues a partir de esa evaluación se validan los procedimientos seguidos. A diferencia de la resolución de ejercicios, en la resolución de problemas, la respuesta a la que llegamos se basa en un contexto del cual podemos enlazar a otros factores del problema.</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| E4 | <p>La Capacidad de comprensión y Análisis, es un elemento de competencia que debemos desarrollar al momento de ejecutar la resolución de problemas, puesto que, al no comprender la situación problemática, será difícil llegar a una solución adecuada, y el abordaje será por las ramas nunca en el problema en sí. Luego de comprenderlo, el análisis permite valorar la solución planteada, para una futura ejecución en la vida cotidiana o en una empresa. En la competencia no serviría la comprensión si no se llega a un buen análisis.</p> <p>Con respecto a Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado, es una habilidad que sí desarrolla la resolución de problemas, ya que cuando se plantea un problema, pensamos en una gran cantidad de posibles soluciones, que deberán valorarse a la hora</p> |  |  |  |
|----|---|--|--|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>de la ejecución (fáciles, medianamente difíciles, difíciles, etc.), el conocimiento que tengamos del problema nos hace capaces de identificar qué solución es la más apropiada, la de mejor manejo para nosotros siempre interesándose en que la respuesta sea correcta.</p> <p>Me parece que la habilidad de evaluar la respuesta, es muy importante desarrollarla, puesto que, a la hora de pensar en esquemas de actuación, tenemos que elegir entre varios, y solo la evaluación nos permitirá elegir el mejor, esto viendo los pasos seguidos, si estos fueron tediosos o fáciles. No solo debe ser que el número sea el correcto, sino que también el proceso que me lleve a esa respuesta sea el correcto.</p> |  |  |  |
| <p>Repregunta: ¿cuáles de las siguientes habilidades consideras que has desarrollado en la modalidad virtual?</p>  |  |  |  |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de comprensión y Análisis.</li> <li>• Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado</li> <li>• Evaluación de la respuesta</li> </ul> |   |  |  |  |
| E1   | <p>En una escala de las tres, desde la que se desarrolló más a la que menos, podría decir que la evaluación de la respuesta se fortaleció con la ayuda del docente, y con la utilización de algunas herramientas, como programas o calculadoras. En segundo lugar, la selección del esquema de actuación, pero con el hecho que los procedimientos ya estaban dados por el docente y debían seguirse para la resolución, eso en cierta manera, ayudaba a asegurar el procedimiento, pero dificultaba elaborar un procedimiento propio. Estábamos condicionados a elegir un sistema de actuación funcional.</p> <p>Por último, la Capacidad de comprensión y</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación de la respuesta es una de las habilidades que más se desarrolló.</li> <li>• La capacidad de conocimiento y selección del esquema apropiado de actuación es otra que más se desarrolló.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La habilidad de Capacidad de comprensión y Análisis fue de las habilidades que mayor dificultad presentaron los estudiantes.</li> <li>• Para asegurar la selección del esquema apropiado de actuación acudían al docente para un refuerzo.</li> </ul> |  |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
|    | <p>Análisis, en mi experiencia en clases, el docente solo resolvía ejercicios mecánicos, y en las evaluaciones venían problemas de aplicación, que era en donde teníamos dificultades para resolverlos, más que todo en la identificación de datos y en conocer los conceptos a aplicar.</p>   |  |  |  |
| E2 | <p>De las habilidades que más me costó desarrollar, pero que domino más, fue la evaluación de la respuesta, ya que el docente cuando nos ponía a resolver problemas, algunos eran de fácil resolución y el brindaba la respuesta, pero algunos otros, que requerían alguna modificación en sus pasos, me ponía inseguro no saber si la respuesta era la correcta, siguiendo el mismo procedimiento. En mi experiencia, en el primer computo, lo que hice fue comprobar las respuestas con las que el libro de texto tenía al final, pero ya en los parciales, que no podía hacer eso, lo que hacía era</p> |  |  |  |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
|    | <p>revisar los pasos en los que tenía dudas y si me convencía, entonces dejaba esa respuesta.</p> <p>Con respecto a las demás, la de la Capacidad de comprensión y Análisis, me costó poco y siento que desarrollé bastante, por el hecho que debe entenderse el enunciado, sacar datos, y más en ejercicios donde una palabra era un dato importante en la resolución.</p> <p>Y, por último, la Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado, en donde si necesitaba refuerzo por parte del docente.</p> |  |  |  |
| E3 | <p>La habilidad que más desarrollé fue la selección del esquema y actuación, por el hecho que debíamos dominar el esquema que el docente nos había dado, luego fue la comprensión y análisis, porque era necesario para utilizar el esquema de actuación apropiado. Y</p>   |  |  |  |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
|    | <p>respecto a la evaluación de las respuestas, yo considerada que el esquema de actuación era el correcto, y me aseguraba que había aplicado el esquema de manera correcta. Y en esa parte siempre hay esa duda de saber si hay errores, yo procuraba realizar una comprobación, para salir de la duda, a veces lo hice con el libro y otras veces con los compañeros. Sentí la diferencia de las modalidades cuando a la hora de resolver un problema, en la modalidad virtual era complicado la discusión del esquema y el análisis con los compañeros, y por el hecho que las preguntas debían hacerse públicas en las videollamadas.</p> |  |  |  |
| E4 | <p>Desde mi experiencia, sentí difícil la modalidad virtual, por el hecho que desde básica el docente explicaba paso a paso los procedimientos en el pizarrón, cuando se desarrollaron las clases en modalidad virtual, se me complicó bastante la capacidad de</p>  |  |  |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>comprensión y análisis, por el hecho que me costaba poner en contexto el problema.</p> <p>La habilidad que más desarrollé fue la Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado, puesto que, con el enunciado del problema, podía identificar datos y elegir alguna fórmula.</p> <p>La evaluación de la respuesta fue otra habilidad que desarrollé poco porque hasta el día de hoy sigo sin estar segura de la validez de mis respuestas. En los parciales casi nunca hice una evaluación de las respuestas.</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Tabla 53:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Qué habilidades desarrolla la competencia resolución de problemas en estudiantes que cursaron Matemática II en el ciclo II-2021?

**Categoría: competencia resolución de problemas**

**Subcategoría: metodologías que promueven la competencia resolución de problemas**

¿Cómo las metodologías utilizadas por el docente en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, promovían del desarrollo de los niveles de dominio en la competencia resolución de problemas?

| 5. ¿Qué actividades que el docente realizaba consideras que promovían la competencia de resolución de problemas? |  | Resumen de respuestas  |  | Discusión y análisis.  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | Elementos comunes  | Elementos diferentes   |  |
| E1   | En ese ciclo no recuerdo haber tenido mayores actividades a parte de las evaluativas y en las áreas que siento que desarrollamos esta habilidad fue nada más en la resolución de las tareas, obviando el parcial.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de guías de ejercicios de tarea.</li> <li>• En sesiones de videoconferencia la resolución de algunos problemas.</li> <li>• Acompañamiento del docente en los procesos de resolución</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de actividades a parte de las evaluaciones.</li> <li>• Interacción más allá de la clase con el docente.</li> <li>• Trabajo colaborativo con los compañeros de clase.</li> <li>• Atención en la resolución de dudas e inquietudes por parte del docente.</li> </ul> | Relacionado al desarrollo de la competencia de resolución de problemas, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje que se lleva a cabo dentro de una asignatura, es imprescindible de estudiar el centro del aprendizaje, en el lugar establecido, y se hace referencia a las clases como tal. El proceso de enseñanza, liderado por el docente es pieza clave para entender cómo los estudiantes logran alcanzar cierto nivel de dominio de la competencia. Sobre esto, se hicieron algunas preguntas a los participantes. La primera tiene que ver con las actividades académicas que el docente realiza en el desarrollo de la asignatura y cómo promueven el desarrollo de los niveles en la competencia. Es impresionante analizar las respuestas, y |
| E2   | Las actividades no eran algo fuera de lo común más allá de las clases, pero quizás las clases y la resolución de las tareas era más lo que practicaba.   |  |  |  |
| E3   | De lo que me acuerdo y que me gustaba bastante era que mandaba el ejercicio y a veces mandaba una guía completa y nos decía que la resolviéramos, entonces lo resolvíamos algunos completos algunos no, pero el día de la clase él a veces preguntaba, ¿quieren que hagamos un ejercicio? escojan que ejercicio trabajamos y ya entre todos opinábamos y como ya había más |  |  |  |

|    |   |  |  |   |
|----|---|--|--|---|
|    | <p>unión de compañeros, uno decía yo resolví este y al recopilar los ejercicios nos damos cuenta que habían unos que no se podían resolver, entonces lo que no podíamos resolverse se los dejábamos al licenciado para que él lo hiciera y eso ya implicaba un apoyo entre compañeros e igual después de clases cuando nos quedaba tiempo nos fijamos en el propio libro habían ejemplos o ejercicio y él nos decía que propusiéramos un ejercicio para poder resolver en la clase y obviamente pues siempre elegíamos los más difíciles o los o los que nos representaban más dificultad, entonces él nos ofrecía su ayuda en aquellos ejercicios que más nos costaba y pues en específico yo siempre le preguntaba y él siempre me sacaba de dudas.</p> |  |  | <p>encontrase con una escueta y muy básica lista de actividades, y entre ellas, algunas muy tradicionales. Se destacó la realización de actividades colaborativas, como la resolución de guías de ejercicios, que tiene como objetivo lograr que entre estudiantes puedan llevarse a cabo procedimientos de resolución de problemas. también, el acompañamiento del docente en estos procesos, a través de tutorías y aclaración de dudas e inquietudes. No se destacó la forma como los docentes preparan a los estudiantes para la resolución de problemas. en lo que se puntualizó, fue en que las actividades que promueven la competencia siempre tienen tinte de actividad evaluada, por lo que, la participación del docente es únicamente para la revisión y calificación de dichos procedimientos.</p> |
| E4 | <p>Con el docente que recibí mate 2 teníamos un grupo de telegram, en el grupo algo que me gustaba bastante era que él de repente en la tarde o en la noche mandaba un ejercicio</p>  |  |  |   |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>y nos decía que se lo mandáramos resuelto, entonces era como que estaba pendiente de que nosotros pusiéramos en práctica lo que él nos había enseñado en la clase y lo segundo que hacía era a veces después de explicar la teoría y todo los ejercicios se tomaba una clase para explicar ejercicios, pero no los explicaba él, sino que planteaba el enunciado y decía que lo resolviéramos, entonces cada uno proponía una solución que si era correcto él lo decía y si no pues nos explicaba, entonces se tomaba el tiempo para explicarnos paso a paso para que cada uno de nosotros comprendiéramos. Por ejemplo, yo mandaba un ejercicio y él me decía no es así o me dedicaba a donde me había equivocado y a partir de ahí retomaba para realizarlo de mejor manera.</p> |  |  |  |
|---|--|--|--|

**Tabla 54:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿Qué actividades que el docente realizaba consideras que promovían la competencia resolución de problemas?

|   |                          |                             |                             |
|---|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <p>6. ¿Qué metodologías ha usado el docente para desarrollar las habilidades de la competencia resolución de problemas?</p> | Resumen de respuestas    |                             | <p>Discusión y análisis</p> |
|   | <p>Elementos comunes</p> | <p>Elementos diferentes</p> |                             |

|    |   |  |   |   |
|----|---|--|---|---|
| E1 | De mi parte pues igual como la compañera lo mencionaba el método fue algo tradicional, el desarrollo de clases algunos ejercicios y al final un espacio de preguntas, pero realmente no estábamos muy atentos en la clase y pues pocas preguntas podrían surgir, entonces algo externó a la clase de lo que podríamos usar para la resolución de ejercicios no había.   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque tradicional de metodologías educativas.</li> <li>• Enfoque basado en el estudiante en las metodologías.</li> <li>• Espacios irregulares de preguntas.</li> <li>• Lenguaje demasiado técnico en las explicaciones e indicaciones poco claras.</li> <li>• Apertura para preguntas en medio de las explicaciones del docente.</li> <li>• Aplicaciones de fórmulas y conceptos a la realidad cotidiana.</li> </ul> | <p>En forma general, consultando sobre metodologías, en algunos casos, el enfoque no trasciende de lo tradicional, siendo esto, la clase magistral, espacio sin interacción de resolución de preguntas e inquietudes, se utiliza lenguaje demasiado técnico en explicaciones e indicaciones pocos precisas y claras. Mayor enfoque a un solo procedimiento elaborado por el docente.</p>  |
| E2 | Bueno con mi recuerdo difiero bastante con los compañeros porque según recuerdo yo, en nuestra experiencia de matemáticas 2 era un poco más mecánico, no había mucho pero detenimiento en los pasos, porque habían cosas que él consideraba que nosotros que habíamos visto o que nosotros ya dominábamos al 100% y a veces uno por pena en la virtualidad no se arriesga a preguntar porque como decía él pues ya se supone que deberíamos de saber, entonces la metodología que yo recuerdo haber visto fue bastante técnica. |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicaciones precisas y concisas.</li> <li>• Introducciones correctas y realimentaciones efectivas.</li> </ul>  | <p>En otros casos, la metodología es más centrada en el estudiante, siempre con clases magistrales, pero integrando clases dialogadas, promoviendo espacios de participación, logrando introducciones eficientes de las temáticas, desarrollando evaluaciones formativas y autoevaluaciones. Se cautiva la atención del estudiante, utilizando lenguaje sencillo y la aplicación de fórmulas y conceptos a la realidad cotidiana.</p> <p>Al respecto debe acotarse, que (Córdova Rosas &amp; Oliveros, 2014), escribe que, las metodologías para propiciar el desarrollo de la competencia resolución de problemas, deben estar basadas en el estudiante, y ser</p> |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| E3 | <p>De lo que yo me acuerdo es que después de la definición él explicaba de la mejor manera posible sin usar términos técnicos, de la manera como explicaba las fórmulas pues explicaba cada parte de la fórmula y al final preguntaba si habíamos comprendido, no se saltaba de una vez a otro tema sino que se quedaba bastante tiempo preguntando, entonces él también lo que hacía era preguntar específicamente a alguien para que respondiera directamente y si no era correcto lo que respondía, él lo explicaba y era un mejor porque todos comprendíamos, y de igual manera cuando explicaba la solución de un ejercicio él lo explicaba de una forma muy sencilla y muy específica explicando cada parte de la solución y al final eso nos motivaba a nosotros a poner más atención porque nos motiva.</p> |  |  | <p>activas y ponerlo a interactuar con su entorno, de manera que logre entender esta competencia como una habilidad aplicable a su realidad.</p> |
| E4 | <p>El licenciado con el que nosotros recibimos la materia cuando iniciaba un tema con lo básico que es la definición, siempre trataba de no</p>   |  |  |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>hacer lo técnico sino que él ponía en la vida cotidiana, por ejemplo como que una muchacha está vendiendo naranjas y así de manera divertida, de esa forma nosotros mostrábamos más interés por lo que él estaba explicando y siempre lo explicaba paso por paso, siempre se tomaba el tiempo para explicar cada párrafo y nos preguntaba si entendíamos y nos hacía una pregunta y nos ponía en contexto para ver si nosotros en realidad habíamos entendido lo que le había explicado y también después de la parte introductoria él ya explicaba ejercicios numéricos para saber cuáles serán los pasos que se van a hacer a realizar empezaron a meter análisis dando unos enunciados y aplicamos los métodos que le había explicado anteriormente y lo seguíamos paso por paso y finalmente cuando ya consideraba que nosotros habíamos entendido hacía autoevaluación que nos ponía un pequeño ejercicio cortito similar a lo que habíamos visto para que</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>nosotros solo lo resolviéramos en 5 o 10 minutos y preguntaba bueno se lo sabemos o no o como lo hicimos.</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Tabla 55:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿qué metodologías ha usado el docente para desarrollar las habilidades de la competencia resolución de problemas?

**Categoría: entornos virtuales de aprendizaje**

**Subcategoría: herramientas virtuales**

¿Cómo los EVA's y las herramientas virtuales propician el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?

| 7. ¿Cómo consideras que los entornos virtuales propician el desarrollo de la competencia resolución de problemas? | Resumen de respuestas   |   | Discusión y análisis.  |  |
|---|---|---|--|--|
|   | Elementos comunes   | Elementos diferentes.   |  |  |
| E1  | <p>Considero que sí, pero, cuidar el elemento de autonomía de cada alumno. Sirven muchos los entornos pero hay que saber utilizarlos, y no solo de parte del alumno, porque quíerase o no, el alumno sabe de algunas herramientas que facilitan la resolución de problemas, sino que el docente tenga la capacidad para manejar este tipo de entornos virtuales , porque no es solo hacer</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son útiles los entornos virtuales de aprendizaje cuando se saben aprovechar.</li> <li>• El docente debe manejar muy bien los entornos virtuales de aprendizaje para generar un ambiente propicio para el aprendizaje.</li> <li>• El estudiante decide que utilidad sacarles a las herramientas digitales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitan la autonomía del estudiante.</li> <li>• Los estudiantes saben sobre algunas herramientas que facilitan la resolución de problemas.</li> <li>• Las plataformas facilitan la interacción y comunicación entre docente y estudiantes, pero hay cierta apatía por utilizarlos.</li> <li>• Los estudiantes sienten cierto nivel de libertad y dejan de</li> </ul> | <p>Integrando la categoría de los Entornos Virtuales de Aprendizaje, ambiente donde se ha desarrollado el proceso de enseñanza aprendizaje los últimos dos años en el país, se consultó, sobre cómo consideran los participantes que estos influyen en el desarrollo de la competencia resolución de problemas. Al respecto, los participantes, indicaron que las plataformas educativas, las herramientas y programas, son la nueva forma de cómo se lleva a cabo el proceso educativo, además de</p> |

|    |   |   |   |  |
|----|---|---|---|--|
|    | <p>una llamada explicando la clase, ni tampoco subir las tareas y los exámenes y que vean los estudiantes como salen; el docente es responsable de crear un ambiente donde el estudiante, además de confianza, tenga la capacidad de explicar una duda o pedir opiniones de exponer las perspectivas sobre un problema. Otra dificultad es los tiempos de los programas en estos entornos.</p>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por cómo se desarrolló el proceso de enseñanza aprendizaje en la virtualidad, los estudiantes prefieren la modalidad virtual.</li> <li>• La facilidad y la instantaneidad de las herramientas y aplicaciones.</li> <li>• Las llamadas, videollamadas, los grupos de compañeros favorecen al desarrollo de la competencia resolución de problemas.</li> </ul> | <p>participar activamente en clases y demás actividades académicas.</p> | <p>recaltar la importancia que poseen en los procedimientos de resolución de problemas, siempre y cuando el estudiante sepa utilizar óptimamente los beneficios. Algunos se refirieron al hecho, que puede utilizarse para comprobar resultados numéricos, otros como medio de innovación para plantear alternativas de solución por computadora.</p> <p>Entre los contras que los participantes atribuyeron a los EVAs, son: al no usar adecuadamente las herramientas digitales, reduce la autonomía del estudiante para realizar ciertos procedimientos, no contar con la disciplina para estudiar en línea hacer que el estudiante no participe activamente en las actividades virtuales, no cumple eficientemente con los tiempos, los docentes tiene muy poca formación en dichas herramientas lo que hace de la experiencia bastante negativa, por el uso excesivo de algunas de ellas y en algunos casos, uso inadecuado. Todo lo anterior hace que, en su totalidad, los participantes coincidieran en preferir la modalidad presencial, sin menospreciar las</p> |
| E2 | <p>Por mi parte, las plataformas que se han utilizado, el fin de ellas es facilitar el conocimiento, la manera de comprender, tanto aplicaciones de resolución de problemas, gráficas, clases, etc., que han sido bastante útiles, pero yo prefiero la modalidad presencial. La modalidad virtual es bastante eficiente, ya que había casos donde el docente de manera rápida e instantánea podía hacer una videollamada para</p> |   |   |  |

|    |   |  |  |   |
|----|---|--|--|---|
|    | <p>hacer un refuerzo para prepararse para una evaluación, cosa que presencial sería imposible presentarse a las 10 pm para un refuerzo en la universidad.</p> <p>Considero que depende del estudiante como quiere utilizar la modalidad, a algunos se les hace mejor la presencial y a otros la virtual, porque algo muy bueno de los entornos es que podemos hacer comprobaciones de gráficas en GeoGebra.</p> |  |  | <p>herramientas virtuales que independientemente la modalidad, sabiéndolas usar, son potentes aliados para los procedimientos de resolución de problemas.</p> <p>También se identificaron algunos beneficios como: la facilidad y la instantaneidad de las herramientas y aplicaciones, las llamadas, videollamadas, los grupos de compañeros favorecen al desarrollo de la competencia resolución de problemas, algunas herramientas ya son conocidas por los estudiantes lo que facilita mucho su aplicación a la resolución de problemas.</p> <p>Retomando un aspecto negativo mencionado anteriormente, relacionado al manejo que los docentes le dan a los EVAs y cómo esto favorece a desarrollar la competencia, los participantes estuvieron de acuerdo en expresar que, en efecto, la formación y el dominio en estos recursos hacen que el proceso de enseñanza aprendizaje en general, sea efectivo.</p> <p>Con respecto a su experiencia, mostraron</p> |
| E3 | <p>Como todas las cosas, este tipo de aplicaciones tienen pro y contras, dependerá del uso que se le dé, así serán los pros. Un uso que favorece a la competencia es la llamada, las videollamadas entre compañeros para la misma resolución de problemas, puede hacerse a través de un grupo (WhatsApp) o enviando imágenes, y en cuanto a las aplicaciones que dan las respuestas de los ejercicios,</p>      |  |  |   |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
|    | <p>dependen del uso que se le dé, puesto que el estudiante que las usa puede obtener una mejor comprensión del problema, luego de haberlo desarrollado por el mismo, y así comprobar una respuesta. Dependiendo lo que nosotros queremos aprender, la competencia que queramos alcanzar, así debemos hacer un análisis que herramientas nos van a facilitar el desarrollo.</p>                          |  |  | <p>reserva en comentar si era desconocimiento de las herramientas digitales por parte del docente, o es que no las quiso utilizar, ya que no trascendió del uso de pizarras digitales por videollamadas donde se desarrollaba la clase.</p> <p>Otros manifestaron haber tenido otra experiencia muy enriquecedora, puesto que el docente utilizaba una gama amplia de herramientas, lo que hacía que las clases fuesen interactivas y se lograran asimilar los contenidos. Uso de herramientas de graficación de funciones, pizarras interactivas, presentaciones, desarrollo de procedimientos mecánicos de ejemplos y ejercicios con escritura legible, fueron de las aportaciones de los participantes. También se mencionó la habilidad del docente para resolver problemas técnicos que se presenten en las herramientas, y tener una gama amplia de alternativas que se adecuen a la necesidad del estudiante.</p> <p>Los participantes no descartan en absoluto que las herramientas sean útiles para el desarrollo de la</p> |
| E4 | <p>Sí, pero no al 100%, porque todas esas aplicaciones nos ayudaron para comprobar o aumentar los conocimientos. En modalidad virtual, el estudiante se atiene demasiado a las grabaciones de las clases, y se descuida de conectarse en vivo a la sesión, si se conecta hace cualquier cosa menos prestar atención, no hay presión por parte del docente para estar activo en la llamada, mientras</p> |  |  |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>que en el aula física, el estudiante debe asistir a la clase, debe prestar atención a la clase, y la interacción con el docente y los compañeros se facilita más, cosa que en la virtualidad el estudiante debe hacer una pregunta pública y a veces por temor o pena de que van a pensar que solo yo no entendí, no se hace. En cierto sentido los entornos virtuales de aprendizaje, si ayudan a que nosotros aumentemos los conocimientos, pero no a desarrollar la capacidad al 100%, siempre habrá bastante déficit, quizás en un 30 o 40% la virtualidad si abona a la competencia. Será mejor, en mi opinión la modalidad presencial. Quizás si se llegasen a utilizar de mejor manera los entornos, como GeoGebra u otras herramientas, servirían en el proceso para comprobar, pero no para realizar todo</p> |  |  | <p>competencia, al contrario, manifestaron que ellos como estudiantes se ven limitados por la falta de su uso.</p> |
|---|--|--|--|

|    |   |                   |   |  |
|----|---|-------------------|---|--|
|    | un procedimiento de resolución.   |                   |   |  |
| 8. | ¿Considera que el docente tiene un buen manejo de los EVAs y herramientas tecnológicas?   | Elementos comunes | Elementos diferentes.   |  |
| E1 | Solo se utilizaba una pizarra virtual para todo el desarrollo de las clases. A diferencia de la materia Matemática I, donde la docente preparaba presentaciones con la teoría antes de los ejemplos y ejercicios, en mate 2, el docente pasaba la mayor parte del tiempo comentando la clase, y sólo la resolución de ejemplos se apoyaba de la pizarra. Otro aspecto negativo, es que el fondo de la pizarra era negro, lo que hacía difícil la comprensión de lo que se escribía. |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso único de pizarras virtuales.</li> <li>• Clases magistrales.</li> <li>• Utilización de nuevas herramientas según la necesidad que se presentaba.</li> <li>• Integración de pizarras virtuales para resolver procedimientos mecánicos.</li> <li>• Manejo avanzado de las herramientas para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.</li> <li>• Escritura legible en pizarras virtuales.</li> </ul> |  |
| E2 | De mi parte, hay que mencionar que cuando al inicio de ese ciclo que no se podían grabar las clases en Meet, él usaba Microsoft teams u otro programa, con el fin de que quedara grabada la clase. Además, el   |                   |   |  |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
|    | <p>siempre usaba una pizarra virtual para la resolución, de la cual tenía un gran manejo porque hacía que, para crear un círculo, apareciera un compás o para hacer líneas, apareciera una regla. Tiene una gran habilidad para escribir legible las fórmulas en la pizarra. Una vez que se presentó una situación donde la pizarra no respondía, nosotros pensamos que se iba suspender la clase, pero en el momento, buscó otra aplicación de pizarra para continuar la clase.</p> |  |  |  |
| E3 | <p>Nuestra experiencia fue tradicional. El docente utilizaba una pizarra virtual, en la cual pasábamos la mayor parte del tiempo en el desarrollo de las clases, no tuvimos mayores experiencias de lo que él sabía de otras aplicaciones o programas.</p>   |  |  |  |
| E4 | <p>Si, el docente que nos impartió la materia, a veces en medio de una</p>   |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <p>explicación que involucraba una gráfica, él compartía GeoGebra y en vivo la hacía, o partir del grupo de Telegram, cuando alguien consultaba algo, él en la misma aplicación podía generar las fórmulas sin necesidad de usar otra aplicación o en su cuaderno, fue algo que a mí me sorprendió, que tuviera la habilidad de mover un punto de un lado a otro en la misma gráfica. Él tiene un excelente manejo de las herramientas. Cuando nosotros teníamos problemas con algún programa o a él se le presentaba una dificultad, siempre tenía otro programa que él sabía cómo funcionaba</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

**Tabla 56:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿cómo los EVA´s y las herramientas virtuales propician el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?

|    | <p>Repregunta:<br/>¿considera que los EVA'S son un factor para el desarrollo de los niveles de dominio de la competencia resolución de problemas?</p> | Elementos comunes | Elementos diferentes |  |
|----|---|-------------------|----------------------|--|
| E2 | Bastante, el dominio que el   |                   |                      |  |

|    |  |   |   |  |
|----|--|---|---|--|
|    | <p>docente tiene lo hace afrontar los problemas técnicos o en los programas que se dan, y encontrar una facilidad para continuar con la clase, y es algo que como estudiante se agradece</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El dominio del docente sobre los programas lo harán capaz de solucionar problemas técnicos.</li> <li>• Mejora la comprensión de los contenidos cuando se utilizan herramientas virtuales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante se ve limitado cuando el docente no se usan las herramientas virtuales.</li> </ul> |  |
| E3 | <p>Sí, dependiendo el nivel de dominio de los entornos virtuales de aprendizajes así hará que los estudiantes se limiten o se expandan en el aprendizaje</p>   |   |   |  |
| E4 | <p>Si, porque eso facilita nuestra comprensión. En mi experiencia, este ciclo, yo tenía una duda con un ejercicio, y se la comenté, pensé que no me iba responder en ese momento porque se iba llevar mucho tiempo explicar paso a paso, pero como él tiene conocimiento del uso de Latex en Telegram, me envió paso a paso la explicación, incluso servía para evaluar mis respuestas o mis procedimientos. Incluso llegó a</p> |   |   |  |

|    |   |   |   |  |
|----|---|---|---|--|
|    | recomendarnos algunos programas para hacer comprobaciones.  |   |   |  |
|    | Repregunta: ¿cómo se llevó a cabo la evaluación en los EVA´s específicamente en la resolución de problemas?   | Elementos comunes   | Elementos diferentes  |  |
| E1 | Le evaluación consistía en tareas grupales y los parciales individuales. Se penalizaba con mucha ponderación el hecho de usar otro procedimiento o suprimir un paso en la resolución.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas colaborativas.</li> <li>• Exámenes parciales escritos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penalizaciones en las calificaciones cuando no se seguía un procedimiento.</li> <li>• Actividades de evaluación variadas, según la exigencia del contenido.</li> <li>• Autoevaluaciones</li> </ul> |  |
| E2 | A la hora de las evaluaciones, él variaba de cómo se llevaba a cabo. En el primer cómputo, respondimos un cuestionario en Moodle, en el segundo, mandó un pdf con los ejercicios y nos daba tiempo para que subiéramos la resolución; siempre buscó una manera diferente de llevar a cabo la evaluación. Trabajamos algunas evaluaciones en parejas o grupos. |   |   |  |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| E3 | <p>En nuestro caso, mantuvimos la misma modalidad de evaluación los cuatro cómputos, siempre fue hacer en cada computo una tarea grupal y un parcial individual.</p>   |  |  |  |
| E4 | <p>Primero, en la clase hacía una autoevaluación con un ejercicio del tema que se había abordado. Por medio de Telegram mandaba ejercicio o guías de ejercicios para que nosotros los resolviéramos y se los enviáramos. Resolvíamos guías de tareas, enviarlas resueltas a mano a la plataforma. En cuanto a los parciales virtuales, mandaba un pdf con los ejercicios y nos daba tiempo para que subiéramos la resolución o por medio de cuestionario en Moodle, en donde se seleccionaba la respuesta, pero siempre se enviaba los procedimientos. Otra forma que usó fue la</p> |  |  |  |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | creación de videos en donde explicábamos algún tema, así el evaluaba nuestro nivel de comprensión y resolución. |  |  |  |
|--|---|--|--|--|

**Tabla 57:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿considera que el docente tiene un buen manejo de los EVAs y herramientas tecnológicas?

| 9. ¿Qué herramientas digitales has utilizado para resolver un problema matemático? |   | Resumen de respuestas   |   | Discusión y análisis  |
|--|---|---|---|---|
|  |   | Elementos comunes   | Elementos diferentes  |   |
| E1   | Primero está GeoGebra, luego Photomath para revisar la solución o la respuesta, Mathway, Symbolab. Algunas de estas últimas no dan procedimiento solo la respuesta. Para la comunicación entre compañeros, la aplicación que usábamos era WhatsApp, y podíamos grabar pequeños videos explicando algunos pasos de algunos ejercicios y compartirlos con los compañeros. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• GeoGebra</li> <li>• Photomath</li> <li>• Mathway</li> <li>• Symbolab</li> <li>• WhatsApp</li> <li>• Google Meet</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telegram</li> <li>• Canva</li> <li>• Documentos en línea</li> <li>• YouTube</li> </ul> | <p>Se consultó sobre las herramientas digitales que ellos consideraban como importantes incluir en la resolución de problemas, y en general en todo el proceso de enseñanza aprendizaje, se agruparon así:</p> <p>Herramientas para el diseño de documentos académicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paquetería Office (Procesador de texto, hoja de cálculo, presentación con diapositivas, etc.)</li> <li>• Canva.</li> <li>• Documentos en línea (Documentos de Google, Hoja de cálculo de Google, Presentaciones de Google).</li> </ul> |
| E2   | GeoGebra, Photomath. Para lo colaborativo, hacer llamadas por WhatsApp, para comentar algún ejercicio. Hacer llamadas en Meet para discutir un ejercicio en una pizarra o documento   |   |   |   |

|    |   |  |  |   |
|----|---|--|--|---|
|    | <p>compartidos. Usar Telegram para una mejor explicación ya que podíamos escribir vía Latex la fórmula. Para crear presentación para exposiciones usábamos Canva, y con la opción de edición colaborativa podíamos participar todos en la edición de las resoluciones en las diapositivas.</p>  |  |  | <p>Herramientas para sesiones de video sincrónicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Meet.</li> <li>• Zoom</li> <li>• Microsoft Teams.</li> <li>• Videollamadas o llamadas de WhatsApp.</li> </ul> <p>Herramientas para comunicación en grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WhatsApp</li> <li>• Telegram.</li> <li>• Correo electrónico.</li> </ul> <p>Herramientas para compartir archivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drive</li> </ul> <p>Herramientas para matemáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geogebra</li> <li>• Photomath</li> <li>• Mathway</li> <li>• Symbolab</li> </ul> <p>Herramientas para video:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• YouTube</li> <li>• Powtoon</li> <li>• Canva</li> </ul> <p>Herramientas para pruebas y encuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formularios de Google</li> <li>• Socrative</li> </ul> <p>Herramientas sobre pizarras:</p> |
| E3 | <p>Diría GeoGebra, Photomath y Symbolab. Hay otras aplicaciones que son pagadas, que no están a nuestro alcance. Mathway solo da la respuesta del problema que usted le ha dado. Para los trabajos grupales, el medio que podemos utilizar son los documentos en línea, ya que todos podemos estar interactuando en el mismo documento en vivo.</p> |  |  |   |
| E4 | <p>Yo solo utilicé Photomath. Usar WhatsApp para compartir información, fotografías, enlaces. Hacer reuniones en Meet como equipo para discutir algunos problemas o compartir un video en YouTube para que todos comentáramos. Los documentos compartidos también</p>   |  |  |   |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | se podía editar un documento.   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jamboard</li> <li>• Microsoft Whiteboard</li> </ul> |
| Repregunta: ¿Qué herramientas digitales crees que pueden tener utilidad para resolver un problema, a parte de las que ya han mencionado? |   | Elementos comunes  | Elementos diferentes   |  |
| E1   | La pizarra colaborativa de Google, Jamboard. Para videollamadas estaría Zoom o Teams.                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excel</li> <li>• Zoom</li> <li>• Teams</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra</li> <li>• Jamboard</li> <li>• Socrative</li> <li>• Google Forms</li> <li>• Drive</li> <li>• Power Point</li> <li>• Word</li> </ul> |  |
| E2   | Excel, Socrative para evaluaciones. Drive para compartir documentos. Google forms para crear encuestas.             |  |  |  |
| E3   | PowerPoint para crear presentaciones, los correos electrónicos para la comunicación. Word como procesador de texto. |  |  |  |
| E4   | Excel para problema de contabilidad.  |  |  |  |

**Tabla 58:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta ¿qué herramientas digitales has utilizado para resolver un problema matemático?

|   |   |
|---|---|
| 10. De manera conjunta elaboren una lista de metodologías que puede utilizar el docente, en los EVA's, para alcanzar un alto nivel de dominio de la competencia matemática resolución de problemas. |   |
| E1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En modalidad virtual hacer más pequeños los grupos teóricos, ya que cuando hay muchos estudiantes, se dificulta una atención personalizada del estudiante.</li> <li>• Motivar la participación de los estudiantes por medio de algunos estímulos.</li> <li>• Creación de foros de consultas en la plataforma, donde el docente pueda estar pendiente de revisar y contestar oportunamente.</li> <li>• Usar Telegram, por la extensión del lenguaje Latex ya que eso facilita la explicación de algunos procedimientos en una red social.</li> <li>• Realizar exposiciones virtuales por parte de los estudiantes resolviendo problemas.</li> <li>• Propiciar un espacio para que los mismos estudiantes creen ejercicios.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar virtualmente actividades recreativas, para aliviar el estrés.</li> <li>• Valorar todo tipo de esfuerzo en las evaluaciones por parte de los estudiantes, y que esto se refleje en las calificaciones.</li> <li>• Videos cortos preparados por el docente donde explique ejercicios o resuelva problemas.</li> <li>• Creación de rubricas de evaluación y calificar con base a ellas.</li> <li>• Crear grupos de trabajo usando documentos compartidos, Drive o redes sociales para propiciar la interacción de estudiantes para actividades colaborativas.</li> <li>• Realizar sesiones de refuerzo académico.</li> <li>• Diversificar el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje.</li> <li>• Foros colaborativos entre estudiantes.</li> </ul> |
|--|---|

**Tabla 59:** Matriz de procesamiento de datos del grupo focal, para la pregunta: de manera conjunta elaboren una lista de metodologías que puede utilizar el docente, en los EVA´s, para alcanzar un alto nivel de dominio de la competencia matemática en cuestión.

### Anexo 8: matriz de procesamiento de datos - entrevista

| Subcategoría   | Indicadores  | Preguntas                              | Síntesis de respuesta  |   | Discusión, análisis e interpretación Síntesis  | Posibles propuestas  |
|--|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | Entrevista 1   | Entrevista 2  |  |  |
| Habilidades para la resolución de problemas matemáticos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de comprensión y análisis.</li> <li>• Capacidad de conocimiento y selección del esquema de actuación apropiado.</li> <li>• Evaluación de la respuesta.</li> </ul> | 1. ¿Qué opina de la educación virtual? | 1. En mi opinión es buena opción para la educación solamente que como sociedad creo que no estábamos muy preparados, pero la pandemia pues nos insertó de manera virtual pues prácticamente a todo el sistema, si bien es cierto había algunos programas que estaban a distancia, virtual o semipresencial como se quiera verlo este funciona, pero no en todos los niveles. | 1. Primero que nada en nuestro tiempo las tecnologías han ido evolucionando, tanto es así que la educación y el aprendizaje han tenido una gran evolución desde la creación de las primeras aulas virtuales, ahora tenemos plataformas de código abierto como Moodle, que son espacios virtuales para el desarrollo de clases y más que todo en estos tiempos que estamos viviendo de pandemia a como abierto la oportunidad para que los docentes en las diferentes áreas se formen y tengan ese espacio para la enseñanza virtual por ejemplo en el área de la matemática hay que tener ciertas competencias uno como | Es evidente que las herramientas tecnológicas que se pueden usar en la educación no son ajenas a los docentes entrevistados, lo cual hace que su perspectiva con respecto a la educación virtual sea más acertada en el contexto de la investigación, sin embargo, se puede identificar cierta sensación de inconformidad en el correcto uso de la tecnología para fines educativos.<br><br>El contexto donde se vieron inmersos los sistemas educativos dejó en evidencia las | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover capacitaciones especializadas para los docentes en el uso adecuado de las plataformas y herramientas virtuales.</li> </ul> |

|  |  |  |   |   |  |
|--|--|--|---|---|--|
|  |  |  |   | docente para el desarrollo de las asignaturas más que todo numéricas.   | diferentes carencias que se tienen como sociedad en cuanto a la educación virtual, y es más que evidente que si un docente se mantiene a la vanguardia con las herramientas pedagógicas que se adaptan de mejor forma a las necesidades que exige la virtualidad, los procesos de enseñanza aprendizaje en esta modalidad se pueden desarrollar de una forma eficiente y eso permite alcanzar los objetivos propuesto y que los estudiantes alcancen el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas. Es |
|  |  | 2. ¿Cómo podría describir la transición de la modalidad presencial a la virtual por causa de la pandemia del covid-19? | 2. Allí sí hay un salto bien drástico en mi opinión, porque la mayoría de estudiantes y docentes, tanto en el básico y medio y en el superior no estábamos preparados en el sentido de usar tecnología, nosotros como docentes en curso de informática o de herramientas tecnológicas en el ámbito de la educación lo veíamos como que no nos iba a servir, entonces eso nos afectó y yo siento que el venir de presencial y prácticamente meterse de un solo a lo virtual fue un cambio drástico que a muchos nos afectó, tanto estudiantes como docentes. | 2. En mi caso personal no sentí que fuera un gran cambio realmente porque ya tenía conocimientos previos acerca de la virtualidad antes de que se desatara la pandemia por Covid-19 en el caso particular pero entiendo que para otros compañeros docentes tuvieron sus retos pero en lo personal no sentí el gran cambio en el sentido de que ella estaba familiarizado con plataformas virtuales tuve la oportunidad antes de entrar a pandemia por mi trabajo de estar por ejemplo en capacitación en el uso |  |

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  |  |   |  | de plataformas como Moodle y canvas.  | importante que las metodologías que se usen en la virtualidad sean adecuadas y enfocadas en las competencias que se deseen desarrollar, se puede identificar que los docentes de matemática procuran que las clases virtuales no se sientan como tal, mediante una simulación con una pizarra virtual se intenta que el estudiante no se desmotive al ver solamente una presentación. También se deja en evidencia que según las perspectivas de los docentes la modalidad virtual presenta más dificultades cuando nos referimos al |
|  |  | 3. ¿Cómo se siente en cuanto a su desempeño como docente en la modalidad virtual? | 3. Siento que he dado todo el esfuerzo que he tenido que dar en cualquiera de los cursos, es mucho más trabajo pero he logrado desarrollar un curso un poco más para para que el estudiante no se sienta que está en modalidad virtual si bien es cierto se sienta frente a una computadora, notado que no se siente que está sentado frente a una computadora, pero la diferencia es que allá en la universidad estamos frente a una pizarra pero en mi caso he tratado de desarrollar ejercicios prácticos, teoría a partir del primer ciclo 2021 yo opte por escribir en la computadora, o sea utilizar lápiz óptico y que los estudiantes se sientan que están frente a una pizarra, es decir uno va explicando y escribiendo De ahí en adelante ya depende del estudiante | 3. En mi caso yo me siento bastante cómodo a gusto trabajando en modalidad virtual dentro del desarrollo de las clases siempre me tomo mi tiempo para platicar con los estudiantes ya que quieras ser o no siempre se requiere esa cercanía del docente a los estudiantes en el sentido de que no se sientan tan a distancia. |  |

|   |                                       |  |  |   |   |  |
|---|---------------------------------------|--|--|---|---|--|
| Metodologías que promueven la competencia | Metodologías y actividades académicas | 4. ¿Qué metodología usaba para desarrollar las clases virtuales en tiempo de pandemia?                       | 4. Al principio con la computadora que tenía no me daba mucho para hacer lo que últimamente estaba haciendo, lo que hacía era hacer diapositivas, pero sentía que los estudiantes no comprendían tanto porque no es lo mismo estaré explicando y escribiendo quería tenerlo escrito, igual lo que ya tienes que tú simplemente lo que hace es ir a leerlo y nada le explicamos, últimamente he tratado de explicarles que ellos vayan viendo el procedimiento. | 4. Curiosamente cuando inició lo de la pandemia yo tenía una herramienta que me ayudó mucho que de hecho es una tableta gráfica que me permite utilizar un lápiz digamos touch por decirlo así en donde yo escribo y todo lo que ello voy escribiendo los estudiantes a tiempo real lo iban viendo en sus dispositivos tal cual emulando una pizarra tradicional. | desarrollo de la competencia en cuestión, sin duda alguna estás dificultades se pueden superar, pero hace falta mejorar algunos aspectos y uno en el que coinciden los docentes es las responsabilidades de parte de los estudiantes, sin dejar a un lado las habilidades que los docentes deben tener. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar el equipo eficiente a los docentes para que desarrollen las clases virtuales.</li> </ul> |
|   |                                       | 5. ¿Qué metodología empleó para que los estudiantes desarrollaran la competencia de resolución de problemas? | 5. Muchas de las veces lo que hacía era ponerles ejercicios, siempre apartaba 20 o 25 minutos para ponerles un ejercicio y que ellos lo analizarán y pudieran darle solución, de igual manera ellos podrían ponerse en casa a desarrollar y que me compartieran la solución mediante alguna imagen.  | 5. En mi caso pues lo hago mediante el estudio de casos en donde se le plantea cierta problemática al estudiante y aplicamos la teoría vista en clase para ir detallando aplicándolo de una forma sistemática para llegar a la respuesta digamos del caso planteado y que el caso más que todo sea un problema real o un  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concientizar a los estudiantes sobre la importancia de</li> </ul>                                     |

|                         |                            |  |  |  |  |
|-------------------------|----------------------------|--|--|--|--|
| resolución de problemas | utilizadas por el docente. |  |  | problema que el estudiante lo sienta como parte de su entorno no tanto así problemas que aparecen por lo general en los libros.  | la honestidad en los procesos de enseñanza aprendizaje y cualquier modalidad educativa, especialmente en la virtual. |
|                         |                            | 6. ¿Considera usted que la modalidad virtual afectó el nivel de dominio de la competencia resolución de problemas en la asignatura de matemática II? ¿Por qué? | 6. Yo creo que en matemática II del 2021, la verdad es que sí afectó porque el estudiante pues prácticamente busca lo más fácil entonces se notaba que muchos de los estudiantes, no todos, sólo iban a buscar no una plataforma que les resolviera los ejercicios, entonces aunque uno le dé espacio para trabajar, no todos lo hacen, en esa parte la responsabilidad cuenta bastante porque si uno le dice de forma virtual le da 25 minutos para trabajar y presentar la solución no todos lo van a hacer. | 6. Como hay bastantes factores que intervienen en ese aspecto uno de ellos es digamos la transición que tuvieron estudiantes porque no solamente de hablar de la transición que tuvieron los docentes respecto a este cambio de modalidad como hablaba respondiendo preguntas anteriores como sentía esa transición en lo personal no sentí el cambio, pero los estudiantes a lo mejor sí entonces eso en cierta medida perjudicó un tanto en el desarrollo a plenitud de dicha competencia. |  |
|                         |                            | 7. Si compara el nivel de dominio de la competencia  | 7. En el desarrollo de ejercicios o de problemas, se desarrolla mejor de manera presencial porque  | 7. En lo personal considero que de esa competencia en específico se desarrolla   |  |

|                        |                        |   |   |   |  |
|------------------------|------------------------|---|---|---|--|
| Herramientas virtuales | Herramientas virtuales | <p>resolución de problemas en modalidad virtual y presencial ¿en cuál de las modalidades cree que se desarrolla de mejor manera?</p>              | <p>en el caso de que nosotros como docentes propongamos un ejercicio, por ejemplo, si uno les dice a los estudiantes hagamos este ejercicio de forma virtual y que ellos lo trabajen, en ese caso uno como docente no puede estar pendiente de todos entonces ahí interviene la responsabilidad de los estudiantes.</p>   | <p>de mejor manera en el aula dado que la interacción que tienen los estudiantes con los demás compañeros es mucho más inmediata que en modalidad virtual a pesar de que se tengan todas las herramientas disponibles para que los estudiantes se comuniquen entre ellos hagan reuniones hagan grupos.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar el acceso a los espacios virtuales adecuados para el desarrollo de las clases y del nivel de dominio de las competencias.</li> </ul> |
|                        |                        | <p>8. Tomando en cuenta la respuesta anterior, ¿Qué cree que se puede hacer para mejorar el desarrollo de dicha competencia en esa modalidad?</p> | <p>8. En la forma virtual para tratar de resolver ese problema que tenemos con la responsabilidad es lo primero que hay que trabajar, porque si nosotros fuéramos responsables nosotros no podemos adaptar nos ponen un problema y nosotros mismos lo trabajamos y si no podemos pasar preguntamos y eso sería lo primordial, trabajar con la responsabilidad ya que como le mencionaba antes el estudiante lo que le interesa es resolver el</p> | <p>8. Para mejorar ese nivel de competencia esos obstáculos mencionados en la respuesta anterior pues sería como tener un mejor control del uso de las herramientas de hecho hay tecnologías que ayudan a monitorear una determinada evaluación por ejemplo si yo quisiera evaluar el nivel de competencia y que los estudiantes están logrando pues podríamos utilizar una herramienta que puede</p> |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | problema no importa que haya aprendido o no.   | dar evidenciar que son ellos los autores realmente de lo que nosotros estamos revisando.   |  |  |
|  |  | 9. ¿Qué tan satisfecho se siente con su desempeño como docente en modalidad virtual? | 9. En mi caso yo siento bien en la parte del desarrollo, he aprendido bastante, ya se veía un poco sobre rápido llamadas plataformas para escribir tanto a mano como digital con teclado, en el caso para nosotros que es matemática hay muchas herramientas que podemos utilizar para poder escribir y hacer sentir al estudiante de que no es que sólo vamos a venir a leer, en matemáticas no se puede hacer eso más bien no debemos hacer. | 9. En lo personal me siento bastante satisfecho porque en la asignatura de matemáticas 2 del ciclo 2021 se ha logrado cumplir con los objetivos planteados en la planificación como tal, se ha logrado básicamente fortalecer esa competencia en los estudiantes y me siento muy cómodo muy satisfecho cuál trabajo hecho. |  |  |

**Tabla 60:** matriz de procesamiento de datos de la entrevista.