

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ESCUELA DE POSGRADO**



“ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA DE GEOMETRÍA EUCLÍDEA I DEL SEGUNDO AÑO DE LA CARRERA LICENCIATURA EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR”

PRESENTADO POR:

GLENDAMARCELA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

WILNER EDENILSON VÁSQUEZ HERNÁNDEZ

CARNÉ

(HR09002)

(VH10007)

**TRABAJO FINAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAESTRA/O EN FORMACIÓN PARA LA DOCENCIA UNIVERSITARIA**

ASESORA

Dra. GLORIA ELIZABETH ARIAS DE VEGA

CIUDAD UNIVERSITARIA, DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA,
SAN SALVADOR, EL SALVADOR, NOVIEMBRE DE 2021

AUTORIDADES UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

M.Sc. RÓGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR

DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ
VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL
SECRETARIO GENERAL

LICDO. LUÍS ANTONIO MEJÍA LIPE
DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN
FISCAL GENERAL

AUTORIDADES FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

MAESTRO WUILMAN HERRERA RAMOS
DECANO

MAESTRA SANDRA LORENA BENAVIDES DE SERRANO
VICEDECANA

MAESTRO JUAN CARLOS CRUZ CUBIAS
SECRETARIO

MAESTRO RAFAEL PAZ NARVÁEZ
DIRECTOR ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRO ALEJANDRO DE LEÓN CRUZ
COORDINADOR DEL PROGRAMA

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso, por ser nuestro guía y permitirnos alcanzar otra meta más en nuestra vida.

A nuestra madre María Santísima, por interceder cada día ante nuestro padre poderoso por nosotros.

A nuestros padres Maura Hernández, Blanca Hernández y Francisco Vásquez, por su paciencia, amor y apoyo incondicional.

A nuestra asesora Doctora Gloria Elizabeth Arias de Vega, por su apoyo y confianza a esta investigación y por enriquecerla con su experiencia.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIDADES	II
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	XI
CAPÍTULO 1. MARCO REFERENCIAL	13
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2. JUSTIFICACIÓN	18
1.3. DELIMITACIONES Y LIMITACIONES	19
1.4. OBJETIVOS	20
1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	21
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	24
2.1. ANTECEDENTES.....	24
2.2. BASE TEÓRICA	27
2.2.1. Procesos de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria	27
2.2.2. Teorías sobre el aprendizaje de la Geometría	29
2.2.3. Evaluación en matemática	33
2.2.4. Evaluación basada en competencias	34
2.2.5. Evaluación educativa	38
2.2.6. Modelos de Referencia de Evaluación para los Programas de Formación a Distancia	45
2.2.7. Estrategias de evaluación	47
2.2.8. Métodos para la evaluación de los aprendizajes	51
2.2.9. Técnicas de evaluación en educación a distancia	52
2.2.10. Los objetivos de aprendizaje como punto de partida para la planeación de la evaluación	53

2.2.11. Proyecto de educación a distancia	54
CAPÍTULO 3. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA	57
3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	57
3.2. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	59
3.3. INSTRUMENTOS	61
3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS	62
3.5. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	63
CAPÍTULO 4. PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	64
4.1. PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO	64
4.1.1. Análisis de la entrevista a Coordinadores	64
4.1.2. Análisis de la entrevista a Tutores	71
4.1.3. Análisis de la encuesta a los estudiantes	77
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS POR OBJETIVOS	96
5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO	96
5.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO.....	100
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	106
PROPUESTA	108
REFERENCIAS	118
ANEXOS	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Competencias actitudinales que debe poseer el egresado de matemáticas.....	33
Tabla 2. Competencias disciplinares que debe poseer el egresado de matemáticas.....	33
Tabla 3. Competencias relacionales que debe poseer el egresado de matemáticas	35
Tabla 4. Cuadro comparativo entre la evaluación sumativa y evaluación formativa.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Aplicación de estrategias de evaluación de carácter formativo en la cátedra.....	67
Figura 2. Técnicas de evaluación sumativa aplicadas en la cátedra	68
Figura 3. Actividades realizadas de acorde con lo establecido en las Orientaciones Académicas	69
Figura 4. Porcentaje de estudiantes de acuerdo con del número de evaluaciones efectuadas en la cátedra.....	70
Figura 5. Aceptación de los porcentajes asignados en los problemas propuestos en las evaluaciones realizadas	71
Figura 6. Pertinencia de las evaluaciones de acuerdo con el avance de contenidos vistos	72
Figura 7. Comprensión de las indicaciones para realizar las evaluaciones que se implementaron en la cátedra	73
Figura 8. Adecuación del tiempo de las pruebas según la complejidad de las actividades	74
Figura 9. Adecuación de los porcentajes asignados a los problemas de las evaluaciones según niveles de dificultad	75
Figura 10. Estrategias de evaluación realizadas en la asignatura Geometría Euclídea I y la contribución al desarrollo de las competencias	76
Figura 11. Motivación de los estudiantes en cuanto a las estrategias de evaluación de acuerdo con los contenidos de la asignatura	77
Figura 12. Exigencia de las estrategias de evaluación aplicadas en la cátedra	78

Figura 13. Innovación de las estrategias de evaluación implementadas	79
Figura 14. Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia de evaluación del trabajo colaborativo	80
Figura 15. Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia Evaluación mediante procesos de investigación o con base a problemas	81
Figura 16. Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia de Autoevaluación y Coevaluación	82
Figura 17. Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia de evaluación de situaciones reales o auténticas	83
Figura 18. Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia Evaluación con base a TIC	84

RESUMEN

La evaluación es un componente esencial en la educación, como lo expresa Tiburcio Moreno (2016) “no se puede comprender la enseñanza sin tener en cuenta la evaluación” (p. 9). El autor atribuye esta gran importancia a este componente en la educación, pues manifiesta que en la mayoría de los estudiantes la evaluación es la razón de sus prácticas de estudio y aprendizaje, por lo que se ha realizado un estudio sobre las estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura de Geometría Euclídea I del segundo año de la carrera Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de educación a Distancia de la Universidad de El Salvador.

El presente trabajo es un estudio realizado bajo el enfoque mixto, en el cual se buscó determinar cuáles son las estrategias de evaluación que utilizan y pueden utilizar los docentes de la cátedra Geometría Euclídea I que ayuden al estudiante a desarrollar las competencias profesionales que demandan las necesidades actuales. Esto se hizo a través de un análisis de las estrategias que se están utilizando en la cátedra, las propuestas por algunos autores y por supuesto a partir de cómo conciben los estudiantes que han cursado la cátedra las estrategias utilizadas en esta.

El objetivo principal de la investigación fue estudiar las estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I, para realizar una propuesta que responda a las necesidades actuales del desarrollo de las competencias profesionales en los estudiantes de la licenciatura en Enseñanza de la Matemática, de la modalidad a distancia de la Universidad de El Salvador. Para darle cumplimiento a este objetivo se analizaron las estrategias que utilizaron los docentes que impartieron la asignatura y los resultados que los estudiantes obtuvieron en las evaluaciones implementadas en los años 2019 y 2020, para luego determinar si las estrategias utilizadas fueron favorables para el aprendizaje de los contenidos y adquisición de competencias de la asignatura.

Con los resultados obtenidos se concluyó que las estrategias de evaluación de la cátedra Geometría Euclídea I necesitaban una propuesta de mejora, en la cual se incluyan estrategias que ayuden a adquirir de una mejor manera las competencias que la signatura debe brindar al estudiante.

Palabras claves: Evaluación de los aprendizajes, estrategias de evaluación, educación a distancia, técnicas de evaluación, Geometría Euclídea, evaluación por competencias, competencias educativas.

INTRODUCCIÓN

La educación ha tenido numerosos cambios, uno de esos cambios es la modalidad en la que se da el proceso de enseñanza aprendizaje, gracias a las tecnologías de la información y comunicación se ha podido llevar a cabo la realización de la educación superior en la modalidad a distancia. Dentro de la educación un componente esencial es la evaluación, pues como lo afirma Pérez Rivera (2007) “no se puede realizar una adecuada enseñanza si no está presente la evaluación”. Es por ello que en la presente investigación el principal propósito fue hacer un análisis de las estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura de Geometría Euclídea I del segundo año de la carrera Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de educación a Distancia de la Universidad de El Salvador. Con base a los resultados obtenidos se elaboró una propuesta de mejora a las estrategias utilizadas.

La investigación está estructurada en cinco capítulos, los cuales se detallan a continuación: En el capítulo uno se describen las principales características de la situación problemática, enfatizando en aquellos aspectos que se consideraron ayudarán a esclarecerla. El capítulo también contiene los motivos por los cuales se realizó la investigación, las limitaciones y delimitaciones del estudio, los objetivos que la orientaron y por último la definición de términos.

El capítulo dos comprende la base teórica que sustenta la investigación, este inicia con los antecedentes, luego se presenta el análisis didáctico desarrollado sobre la teoría del pensamiento del profesor y otras teorías, las cuales constituyen los marcos de análisis didácticos de la Geometría dentro de las cuales destaca la teoría de Van Hiele. Se expone también el enfoque de la educación basada en competencias, los tipos de evaluación, las principales características de la evaluación en matemática, así como de la evaluación a distancia. Las estrategias, métodos y técnicas de evaluación son incluidas también en este

capítulo. Por último, se resalta la importancia de la relación entre las evaluaciones y los objetivos de aprendizaje.

El método utilizado en la investigación se presenta en el capítulo tres, en él se identifica el tipo de estudio realizado, la población y muestra que se tomó y los procedimientos que se llevaron a cabo, así como también las técnicas e instrumentos utilizados.

En el capítulo cuatro se presentan y discuten los resultados obtenidos a partir de los instrumentos de recolección de información, se muestran gráficos estadísticos que ayudan a una mejor comprensión de los resultados.

El capítulo cinco contiene la discusión de resultados por cada objetivo, exponiendo los indicadores que permitieron dar cumplimiento a cada objetivo. A partir de los resultados obtenidos se formulan las conclusiones y recomendaciones las cuales aparecen seguidas del capítulo cinco. Después de ese capítulo se presenta la propuesta de mejora a las estrategias de evaluación utilizadas en la cátedra de Geometría Euclídea I. Finalmente se presentan los anexos que dan mayor claridad y comprensión a este trabajo de investigación.

CAPÍTULO 1. MARCO REFERENCIAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad de El Salvador Educación en Línea y a Distancia “es un proyecto de formación universitaria de educación a distancia, producto del convenio de cooperación entre la Universidad de El Salvador (UES), el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT) y la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED)”. (Peña Aguilar et al. 2015) dicho proyecto tiene su inicio en el año 2016, y para el año 2020 tuvo su primera cohorte.

Según datos consultados en Secretaria de Asuntos Académicos (2020), la población estudiantil de la carrera Licenciatura en Enseñanza de la Matemática año con año va aumentando, puesto que para el primer año de implementación se contaba con una población estudiantil de 81 estudiantes, dicha población se triplicó para el año 2020, pues para ese año se contó con una población estudiantil de 246 estudiantes, que según consultas en la *Universidad de El Salvador Educación en Línea y a Distancia* (2020) se distribuyen en las 17 sedes en todo el territorio del país, cumpliendo así uno de los objetivos de la modalidad, que es llevar el acceso a la educación a un mayor porcentaje de la población que por distintos motivos no pueden asistir a la educación presencial.

Como es de esperar, un proyecto a distancia debe tener su propia metodología en el proceso de enseñanza, es por ello que el proyecto propone:

Un modelo metodológico que se caracteriza por integrar en su desarrollo los medios tecnológicos y convencionales en una propuesta pedagógica integral con énfasis en modelos centrados en el estudiante, basados en un aprendizaje constructivo, significativo y en la actividad y la resolución de problemas en un contexto de investigación y comunidad colectiva de aprendizaje. (Peña Aguilar et al., 2015).

Es importante destacar que el proyecto tiene un proceso de aprendizaje semipresencial, ya que se educa con entornos virtuales y además de forma presencial, debido a esto para cursar una asignatura, cada estudiante cuenta con el apoyo del coordinador de la asignatura y un tutor, el primero es el encargado de proporcionar los materiales didácticos que más se adecúen para el cumplimiento de los objetivos trazados en el programa de estudio de la asignatura, además de evaluar los aprendizajes, y el segundo se encarga de darle un seguimiento de una manera más cercana al estudiante, orientándole en las dudas puntuales que le puedan surgir en el proceso de su autoformación a través de entornos virtuales, y apoyando con reuniones de forma presencial si es una asignatura numérica o reuniones virtuales si es una asignatura teórica, dichas reuniones tienen el objetivo de verificar si el estudiante ha comprendido los contenidos de la asignatura de una manera correcta y desarrollar una agenda propuesta por el coordinador. (Peña Aguilar et al. 2015).

Con todo proyecto de educación se debe buscar brindar una educación de calidad, que “vele por el aprendizaje significativo, que promueva el desarrollo integral de cada persona y que favorezca a la realización en todos los ámbitos de su estudiantado” (Escobar Londoño, 2007). Además, como lo expresa René Valera (2010) las universidades afrontan grandes desafíos y uno de ellos es “ampliar su capacidad de respuesta a las exigencias sociales económicas y productiva de los países”. Para poder lograr todo esto, en el caso de la Universidad a Distancia, son muchos los factores que se deben considerar para su desarrollo, por ejemplo: plataformas a utilizar, publicación de materiales oportunos para esta modalidad, adecuación de los tiempos para el desarrollo de la asignatura y sobre todo implementar estrategias de evaluación que ayuden a la formación integral de los estudiantes, ya que la evaluación es un componente esencial en la educación, como lo expresa Pérez Rivera (2007) “no se puede realizar una adecuada enseñanza si no está presente la evaluación” (p.3).

Dentro de la modalidad de educación a distancia la evaluación puede considerarse como un enigma, puesto que es necesario el fortalecimiento de las estrategias para garantizar en el estudiante un aprendizaje significativo, debido a que en muchas de las ocasiones la enseñanza sí se adecua a la modalidad a Distancia, sin embargo, las evaluaciones no están adecuadas a esta modalidad, ya que se planifican evaluaciones como si se tratase de la modalidad presencial. (Rodríguez Fernández, 2014).

En este sentido en la actualidad se hace necesario que el docente haga uso de todas las herramientas tecnológicas a las que se tienen acceso con el fin de realizar una combinación de las estrategias que se adecuen mejor a la modalidad a distancia y con las cuales pueda retroalimentar y reorientar el proceso de enseñanza aprendizaje y así evitar el problema que las estrategias planteadas no devuelvan los resultados esperados.

Además, es importante considerar que en la evaluación en Educación a Distancia se deben buscar estrategias que ayuden a evitar el falseamiento de las respuestas de algunos de los estudiantes. Según López Fernández et al. (2012), este punto siempre se debe tener en cuenta, puesto que los resultados obtenidos en la evaluación de los aprendizajes proporcionarán al docente en qué medida se están cumpliendo o no los objetivos planteados y esto le permitirá readaptar las estrategias para poder superar las dificultades evidenciadas en el proceso de evaluación.

La evaluación dentro del proyecto en estudio es considerada como:

Un proceso integrador, que incluye un criterio evaluativo inicial como indicador del nivel de conocimiento y desarrollo del educando, la evaluación diagnóstica; y a su vez permite al estudiante autoevaluar y regular sus conocimientos conforme avanza en su proceso educativo, la evaluación formativa; y finalmente busca cuantificar el alcance de los objetivos de aprendizaje, la evaluación sumativa, la

cual se realiza a través de diferentes estrategias definidas por las cátedras. (Peña Aguilar et al. 2015).

En el proyecto cada coordinador de cátedra de asignatura numérica tiene como sugerencia programar dos exámenes parciales con ponderaciones que ellos consideren, y el resto de las actividades quedan a criterio de él para establecerlas. Para poder aprobar la asignatura cada estudiante debe acumular al final del ciclo una nota mayor o igual a seis puntos cero (Peña Aguilar et al. 2015).

Ahora bien, la evaluación según Pimiento Prieto (2008) es un proceso sistemático de recopilación de información (cualitativa y/o cuantitativa) para enjuiciar el valor o mérito de algún ámbito de la educación (aprendizajes, docencia, programas, instituciones, sistemas nacionales de educación), previa comparación con unas normas o criterios determinados con anterioridad y que responden a instancias de referencias específicas.

Por otro lado, la evaluación en educación a Distancia como lo menciona Quesada (2006) debe enfocarse en cuatro principios, la confiabilidad, la validez, la objetividad y la autenticidad, todo esto con el fin de lograr valorar cuánto ha sido el aprendizaje del estudiante.

Dorrego también propone una serie de aspectos que se deben tomar en cuenta para realizar la evaluación de las asignaturas en educación a distancia, entre las cuales destacan: clara fundamentación y enfoque pedagógico consistente, suficientes evaluaciones formativas y a tiempo.

Analizando la evaluación de la cátedra de Geometría Euclídea I tanto para el ciclo I-2019 y ciclo I-2020 se tiene que estuvo conformada por dos de pruebas escritas durante todo el ciclo, en las cuales sí el porcentaje de los estudiantes reprobados era mayor al 50% todos tenían derecho a una prueba ordinaria, la cual sustituiría la nota anterior, dichas pruebas las realizaron de manera presencial, asistiendo a la sede en la cual cada estudiante estaba inscrito y contaron con el apoyo del Tutor asignado sobre las dudas que se tuvieran en el

desarrollo del examen, la evaluación de la asignatura se complementó con la entrega de cuatro tareas, para las cuales se les brindaron al menos diez días a los estudiantes para entregarlas, estas tareas se entregaron por medio de la plataforma Moodle en un archivo pdf, que podía ser escrito a mano o en algún editor de texto matemático. En relación con lo anterior se puede observar que se ha dejado de lado la evaluación cualitativa la cual es importante para ir valorando los objetivos que se pretenden alcanzar, además de que las estrategias implementadas caen en la evaluación tradicional, cuando podrían implementarse una mayor variedad de estrategias que sean de mejor provecho para la evaluación y el aprendizaje de los estudiantes.

Otro punto importante a destacar con las evaluaciones realizadas en los años de estudio es que para el año 2019 se contó con una población de 85 estudiantes, de los cuales al final del ciclo se mantuvieron activos 67, al realizar una revisión y análisis de las notas obtenidas por los estudiantes en cada una de las actividades se hace notar que existe mayor número de aprobados en las tareas que en las pruebas escritas, pues los resultados muestran que de los estudiantes activos 52 estudiantes (69% de los estudiantes) aprobó las tareas, en cambio en las pruebas escritas solamente un promedio de 23 estudiantes (31% de los estudiantes) logró notas mayores a seis. Para el año 2020 se contó con una población de 75 de los cuales al final del ciclo se mantuvieron activos 52, al observar y analizar las notas obtenidas se tiene que un 85% de los estudiantes logran notas arriba de 6.0 en las tareas, cosa contraria en las notas que obtienen en los exámenes, ya que solamente el 44% logra obtener notas arriba de seis punto cero. Con lo que queda claro que las estrategias implementadas están dejando de lado el evitar el falseamiento de las actividades que el estudiante entrega y por tanto no están permitiendo una valoración objetiva de los aprendizajes que van obteniendo a lo largo de la cátedra.

Lo anterior es bastante llamativo, debido al echo que muestra dos panoramas distintos con respecto a las notas que están obteniendo los estudiantes con las estrategias de evaluación que se están implementado, esto hace que surjan dudas como, por ejemplo: ¿los exámenes poseen mayor dificultad que las tareas?, ¿se están implementado correctamente las

estrategias de evaluación?, ¿se están cumpliendo los objetivos de la asignatura con las estrategias implementadas?, ¿le ayudan estas estrategias implementadas a los estudiantes a desarrollar las competencias que la asignatura debe brindar? etc.

Ahora bien, teniendo en cuenta la forma de evaluar en la cátedra, los resultados obtenidos de las evaluaciones de la asignatura en el ciclo I-2019 y ciclo 1-2020 y sumándole que la matemática como asignatura ha sido considerada a lo largo de la historia como una de las más difícil para su comprensión, debido a diversos factores como fundamentan ciertas corrientes, como lo son: el cognitivismo clásico, el paradigma interaccionista y la didáctica (Barallobres, 2016), se planteó responder ¿Cuáles son las estrategias que se utilizan para evaluar los aprendizajes de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I, que responden a las necesidades actuales del desarrollo de las competencias profesionales en los estudiantes de la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de educación a Distancia de la Universidad de El Salvador?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Como docentes de matemática se debe estar siempre dispuesto a realizar mejoras en todos los procesos de enseñanza aprendizaje desarrollados en las distintas modalidades de estudio con las que se cuentan en la actualidad, ya que esta asignatura es una de las fundamentales que se tiene en los niveles básicos y medios de educación y a nivel superior está relacionada con una gran variedad de carreras. Por otra parte, la matemática ha sido y sigue siendo una de las asignaturas consideradas como más difíciles de aprobar para los estudiantes y es además una de las asignaturas que presenta mayor índice de reprobados en cualquier nivel de educación.

En relación a lo anterior, se hace necesario que los docentes tomen en cuenta muchos aspectos para que un curso sea exitoso, en este sentido se ha realizado un estudio sobre las estrategias de evaluación de una de las asignaturas numéricas de la carrera de la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de la Universidad a Distancia de la Universidad Nacional de El Salvador, específicamente Geometría Euclídea I, ya que

consideramos que la evaluación es uno de los aspectos claves en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo cual se le debe dar mucha atención ya que brinda de primera mano información valiosa a los docentes al evidenciar en qué medida se están cumpliendo o no los objetivos planteados al inicio del curso.

Un aspecto importante que destacar es que la línea de investigación surge a partir de consultas realizadas a los Coordinadores de cátedra de la carrera en cuestión, donde surgen preguntas como ¿qué se debe evaluar?, ¿qué tipo de evaluaciones son las que mejor se aplican en esta modalidad de estudio? y otra de relevancia es ¿por qué los estudiantes obtienen notas elevadas en las tareas y a la hora de los exámenes salen con notas bajas?

Hay que recalcar que como docentes de matemáticas se debe buscar siempre la innovación, por lo que es conveniente conocer y aplicar nuevas formas de implementar evaluaciones en la educación presencial y nos servirá además sustancialmente para que logremos hacer implementaciones de cursos en línea en la rama de matemática específicamente en geometría que es una de las asignaturas que pocas veces se estudia y que es de mucha importancia debido a su aplicación en la vida cotidiana.

Por último, hay que destacar que todavía no se cuenta con una investigación de este tipo debido a que la carrera es nueva (cinco años de haber sido creada), por lo que se pretende ser pioneros en este estudio y abrir nuevas líneas de investigación que ayuden siempre a mejorar a todos aquellos que ejerzan la docencia.

1.3. DELIMITACIONES Y LIMITACIONES

1.3.1. Delimitaciones

1.3.1.1. La investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, en la Unidad de Educación a Distancia, la cual se realizó en el periodo comprendido entre el 01 de abril del 2020 al 01 de abril del 2021. Para la cual se tomó como muestra dos

Coordinadores, dos Tutores y los Estudiantes que cursaron la asignatura de Geometría Euclídea I en los años 2019 y 2020.

1.3.2. Limitaciones

1.3.2.1. La comunicación directa con los estudiantes para que colaboraran en la investigación llenando las encuestas, debido a que la comunicación fue a través de terceras personas no involucradas en la investigación.

1.3.2.2. La pandemia por el Covid-19, ya que impidió las reuniones de manera presencial con los Coordinadores y Tutores para realizar las entrevistas de manera más adecuada.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

1.4.1.1. Estudiar las estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I, para realizar una propuesta que responda a las necesidades actuales del desarrollo de las competencias profesionales en los estudiantes de la licenciatura en Enseñanza de la Matemática, de la modalidad a distancia de la Universidad de El Salvador.

1.4.2. Objetivos específicos

1.4.2.1. Analizar las estrategias de evaluación de los contenidos de la cátedra Geometría Euclídea I, implementadas hasta el momento de acuerdo con las necesidades actuales en la carrera de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática.

1.4.2.2. Determinar si las estrategias de evaluación implementadas por los docentes inciden en el aprendizaje de los estudiantes.

1.4.2.3. Elaborar una propuesta de estrategias de evaluación de los contenidos de la asignatura, de acuerdo con las necesidades que brinden los resultados de la investigación realizada.

1.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

A continuación, se presentan términos importantes para la redacción de la investigación que no se encuentra definidos en el marco teórico:

- 1) **Aprendizaje:** supone un cambio en la capacidad humana con carácter de relativa permanencia, no atribuible simplemente al proceso natural de desarrollo. El aprendizaje está por tanto en la base de todo proceso educativo (Ramírez Pineda, 2008).
- 2) **Aprendizaje significativo:** tipo de aprendizaje caracterizado por suponer la incorporación efectiva a la estructura mental del estudiante de los nuevos contenidos, que así pasan a formar parte de su memoria comprensiva. Este aprendizaje opera mediante el establecimiento de relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos del estudiante y el nuevo material (Ramírez Pineda, 2008).
- 3) **Coordinador:** es el encargado de planificar las actividades metodológicas de la asignatura, proporcionar materiales didácticos y elaborar los instrumentos de evaluación (Peña Aguilar et al. 2015).
- 4) **Evaluación cuantitativa:** se refiere a la evaluación tradicional, aquella que busca medir en qué dimensión se están cumpliendo los objetivos planteados desde un inicio, a partir de los resultados obtenidos, está referida a las pruebas sumativa o exámenes que se hacen (Arias Lara & de Arias Peñaloza , 2011).

- 5) **Evaluación cualitativa:** se interesa más que por el logro obtenido, la manera en la que se logró, qué fue lo que no se logró y algo muy importante qué factores impidieron que lograra el aprendizaje esperado, es decir, más que el resultado si se logró o no el objetivo planteado, le interesa conocer todo relacionado con el aprendizaje del estudiante, el ambiente en el que se desarrolla, los logros y dificultades a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje, causas que están afectando al estudiante en su aprendizaje. (Arias Lara & de Arias Peñaloza , 2011).
- 6) **Enseñanza a distancia:** es aquella en la que para la impartición del título no se requiere la presencia física del estudiante y en el que se pueden utilizar diferentes recursos, tales como publicaciones impresas, videoconferencias, materiales digitales, así como el uso de las TIC, aunque no como medio principal (García, 2020).
- 7) **Enseñanza en línea o virtual:** es aquella enseñanza no presencial que utiliza como principal medio para el desarrollo de las actividades formativas las TIC, dejando aparte las actividades de evaluación, que podrán, en su caso, organizarse de manera presencial (García, 2020).
- 8) **Geometría:** estudio de las propiedades y de las magnitudes de las figuras en el plano o en el espacio. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [29/04/2022])
- 9) **Geometría plana:** parte de la geometría que considera las figuras cuyos puntos están todos en un plano. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [29/04/2022])

- 10) **Geometría Euclídea I:** curso teórico-práctico cuyo objetivo general es ofrecer un estudio sobre los elementos básicos de la geometría plana relacionados con rectas, planos, figuras planas, congruencia, semejanza, círculo y circunferencia (Ramos Martínez, 2019)
- 11) **Innovación educativa:** es la selección, organización y utilización de recursos humanos y materiales de maneras nuevas y propias que den como resultado la conquista de un nivel más alto con respecto a las metas y objetivos previamente marcados (Barraza Mancías , 2005)
- 12) **Modelo:** esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [29/04/2022].)
- 13) **Propuesta:** proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin.
- 14) **Teoría:** hipótesis cuyas consecuencias se aplican a toda una ciencia o a parte muy importante de ella (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [29/04/2022].)
- 15) **Tutor:** es el encargado de ejecutar las actividades metodológicas de la asignatura y dar seguimiento de una manera más cercana al estudiante (Peña Aguilar et al. 2015).

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

La evaluación de los aprendizajes es uno de los principales componentes que se encuentra presente dentro de los procesos educativos, en todo proceso de enseñanza se debe tener evaluación, es un proceso que no puede desligarse de la educación. En este sentido la evaluación ha sido objeto de estudio para realizar investigaciones científicas, y de esta manera conocer sobre las prácticas de evaluación que poseen los docentes y el impacto que estas tienen en el aprendizaje de los estudiantes.

A continuación, se presentan tres estudios realizados en esta línea de evaluación uno a nivel nacional y dos a nivel internacional de carácter relevante para el estudio del tema “Análisis de estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura de Geometría Euclídea I del segundo año de la carrera Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de educación a Distancia de la Universidad de El Salvador” los cuales se toman a partir del 2008 hasta 2020.

Los estudios se detallan de manera sistemática y se hace énfasis en la temática de investigación los objetivos de esta, la población en la que se basó, y las conclusiones que se obtuvieron de las investigaciones.

La primera investigación es un estudio de la metodología que utilizan los docentes en el proceso de evaluación de los estudiantes de Licenciatura en Biología. La investigación es realizada por Virginia Geraldine Ramírez Pineda y tiene por título “Metodología utilizada en la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes de la licenciatura en biología, facultad de ciencias naturales y matemática de la universidad de el salvador, año 2008”.

El objetivo de esta investigación fue conocer los aspectos metodológicos de la evaluación de los aprendizajes que utilizan los docentes de la Escuela de Biología y su adecuación a las necesidades reales de evaluación de conocimientos. Con base a estos resultados se

diseñó una propuesta metodológica de evaluación de los aprendizajes para los estudiantes de Licenciatura en Biología.

La investigación fue del tipo cualitativa con un enfoque etnográfico. Para el estudio se tomó como muestra a estudiantes, docentes y programas de estudio de asignaturas.

Se buscó la colaboración de la población docente en su totalidad, la cual era de 46 pero solamente 35 respondieron y regresaron la encuesta en el periodo establecido, esta cantidad corresponde a un 76% de la población total de docentes. En cuanto a la muestra de estudiantes fueron elegidos al azar 100 para ser encuestados, esta cantidad corresponde al 66% de la población estudiantil. Respecto a las asignaturas con las que se trabajó en la observación, estas fueron 22 de las 39 que conforman el Plan de estudio, pues son las que se imparten en el ciclo impar.

Los resultados de esta investigación muestran que tanto los docentes como los estudiantes no tienen una concepción de evaluación restringida a la búsqueda de una calificación. Además, los medios, a través de los cuales se obtiene la información que sirve de base para la toma de decisiones sobre los aprendizajes, no son adecuados para el logro de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Biología.

En otro estudio realizado por Viviana Rocío Rodríguez Aramendiz con la temática “Toma de decisiones y prácticas en evaluación desarrolladas en ambientes virtuales de aprendizaje”, se detalla el objetivo principal de esta investigación, como: Determinar cómo se traducen las decisiones para estimar el aprendizaje de los estudiantes en prácticas de evaluación que se desarrollan en ambientes virtuales de aprendizaje.

Para poder lograrlo la metodología que utilizó Viviana fue la siguiente: Por la naturaleza del estudio se optó por un enfoque Ex Post Facto retrospectivo simple, la población y muestra estuvo conformada por un total de 230 estudiantes y 6 profesores divididos de la siguiente forma: en “Liderazgo y comportamiento organizacional” con 163 estudiantes y 3 profesores y en “Evaluación de instituciones educativas” con una cantidad de 67

estudiantes y 3 profesores, pertenecientes al área que atiende la oferta de educación a distancia.

Viviana concluye que se puede afirmar que el proceso evaluativo es continuo y se da de manera formativa y sumativa al descomponer la evaluación en cargas manejables, además las actividades planteadas en cada curso permitieron el cumplimiento de los objetivos generales en un nivel primario (comprensión y recuperación).

Laura Lezcano y Gabriela Vilanova realizaron un estudio que lleva por título “Instrumentos de evaluación de aprendizaje en entornos virtuales. Perspectiva de estudiantes y aportes de docentes”. En esta investigación se detalla las conclusiones acerca de un análisis sobre evaluación de aprendizajes en entornos virtuales, el uso de instrumentos de evaluación de aprendizajes y los procesos de retroalimentación desde la perspectiva de estudiantes y aportes que realiza una pequeña muestra de profesores. (2015).

La metodología utilizada en este estudio fue la siguiente: Esta investigación se realizó desde una perspectiva básicamente cualitativa, desde un diseño flexible que considera el proceso de investigación en forma circular y en orden creciente de menor a mayor complejidad. Este proceso de investigación comenzó con el planteamiento de interrogantes acerca de la evaluación de aprendizajes en entornos virtuales de aprendizaje en espacios de formación y capacitación y sobre cómo los instrumentos de evaluación pueden convertirse en facilitadores de la interactividad entre estudiantes y docentes en beneficio de aquellos. (2017).

Se plantearon dos grandes momentos:

El primer momento es la etapa exploratoria donde se avanzó gradualmente en la revisión de antecedentes y en el relevamiento de la perspectiva de los estudiantes sobre la modalidad virtual y las propuestas sobre la evaluación de aprendizajes.

El segundo momento es la etapa que se caracterizó por identificar las estrategias de evaluación de aprendizajes empleadas por docentes de UNPA bimodal y tomar posibles aportes en cuanto al uso de instrumentos de evaluación de aprendizajes en entornos virtuales.

Las autoras concluyen que la evaluación es un proceso que implica recoger información, por medio de instrumentos, analizar esa información y emitir un juicio sobre ella, tomando decisiones de acuerdo con el juicio emitido a pesar de los esfuerzos que se realizan. Al hablar de una nueva evaluación donde la tecnología es la mediadora, requiere que el evaluador desde una perspectiva integral focalice aspectos como la organización, la estructura, las estrategias y habilidades existen algunos vacíos sobre cómo implementar procesos de evaluación que favorezcan el aprendizaje centrado en el estudiante y en cómo favorecer el aprendizaje a través de la evaluación.

De esta manera se puede concluir que la formación continua de docentes en el ámbito evaluativo se convierte en un componente clave que indudablemente contribuirá al mejoramiento de las metodologías utilizadas por estos para evaluar los aprendizajes.

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. Procesos de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria

Dentro de este proceso de aprendizaje se encuentran las trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria, que se explican a continuación.

Según Pedro Gómez y José Luis Lupiáñez (2007) “la trayectoria hipotética de aprendizaje está compuesta por los objetivos para el aprendizaje de los estudiantes, las actividades matemáticas que se usarán para promover el aprendizaje de los estudiantes y las hipótesis acerca del proceso de aprendizaje” (p.80). Se da una relación de interdependencia entre estos elementos y esto se fundamenta en lo siguiente puntos:

- 1) La construcción de una trayectoria hipotética de aprendizaje se basa en la comprensión del conocimiento actual de los estudiantes que recibirán la instrucción.
- 2) Una trayectoria hipotética de aprendizaje es el medio para planificar el aprendizaje de unos conceptos matemáticos concretos.
- 3) Las tareas matemáticas son elemento clave en el proceso de enseñanza, ya que proveen las herramientas para promover el aprendizaje de unos conceptos matemáticos concretos.
- 4) El profesor se verá obligado a modificar sistemáticamente cada aspecto de la trayectoria hipotética de aprendizaje esto es debido a la naturaleza hipotética e inherentemente incierta de este proceso.

Pedro Gómez y José Luis Lupiáñez (2007) argumentan que al ser los profesores los que participan directamente en las actividades de construcción de los niños, son ellos los que deben producir sus propias trayectorias hipotéticas de aprendizaje. Los autores establecen que la formación inicial debe ser la ocasión en la que los futuros profesores comiencen a desarrollar las competencias para construir trayectorias hipotéticas de aprendizaje que les permitan diseñar y llevar a la práctica actividades de aprendizaje. Para ello sugieren realizar un procedimiento que denominan análisis didáctico.

El análisis didáctico se define como: un procedimiento cíclico que describe cómo el profesor debería idealmente diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje. Está compuesto por el análisis de contenido, el análisis cognitivo, el análisis de instrucción y el análisis de actuación. (Pedro Gómez y José Luis Lupiáñez, 2007).

Análisis de contenido: es un procedimiento en virtud del cual el profesor identifica, organiza y selecciona los significados de un concepto matemático que considera relevantes para efectos de la planificación de la instrucción.

Análisis cognitivo: es el procedimiento mediante el cual el profesor describe sus conjeturas acerca de cómo los estudiantes pueden progresar en la construcción de su conocimiento sobre la estructura matemática cuando se enfrenten a las tareas de las cuales estarán compuestas las actividades en su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Este análisis debe fundamentarse en la descripción, identificación y relación de los siguientes elementos: competencias escolares previas que posee el estudiantes antes del desarrollo del curso, capacidades que se esperan desarrollen los estudiantes con el curso, las capacidades que se espera los estudiantes desarrollen con el curso, las dificultades que pueden presentar los estudiantes en el desarrollo de las actividades planificadas y las hipótesis sobre los caminos por los cuales se puede desarrollar el aprendizaje.

Análisis de instrucción: es el proceso diseña, analiza y selecciona las tareas que construirán las actividades de enseñanza aprendizaje.

Análisis de actuación: es el profesor determina las capacidades que los estudiantes han desarrollado y las dificultades que pueden haber manifestado hasta ese momento.

2.2.2. Teorías sobre el aprendizaje de la Geometría

2.2.2.1. La Teoría de Van Hiele

La teoría de Van Hiele explica cómo se produce el desarrollo del pensamiento en los en estudiantes en el proceso de aprendizaje de la geometría. Este modelo distribuye el conocimiento en cinco niveles de razonamiento, secuenciales y ordenados (Vargas Vargas & Gamboa Araya, 2013).

Los niveles de razonamiento que describe Van Hiele no están separados uno del otro y para que un estudiante suba de un nivel a otro debe haber transitado y dominado el nivel anterior. Los niveles que describe Van Hiele son los siguientes:

Nivel 1: Visualización o Reconocimiento. El proceso de razonamiento del estudiante se da a través del reconocimiento visual de las figuras geométricas por su forma como un todo, no hacen diferencia de las características propias de cada figura.

Nivel 2: Análisis. Los estudiantes identifican características propias de las figuras.

Nivel 3: Ordenación, clasificación o abstracción: el estudiante interrelaciona de manera lógica las propiedades de los conceptos siguiendo argumentos informales.

Nivel 4: Deducción formal. El estudiante prueba teoremas y establece relaciones entre resultados que forman parte de una misma familia. En este nivel el estudiante es capaz de demostrar un resultado de diferentes maneras.

Nivel 5: Rigor. El estudiante es capaz de realizar deducciones abstractas, analiza el grado de rigor de varios sistemas deductivos y los compara entre sí.

Los niveles cuentan con las siguientes propiedades:

- 1) **Secuencialidad fija:** Un estudiante no puede estar en el nivel $n+1$ si no ha pasado y dominado el nivel n .
- 2) **Adyacencia:** Cuando un estudiante sube de nivel se vuelve para él explícito lo que en el nivel anterior era implícito.
- 3) **Distinción:** Cada nivel tiene su propio lenguaje específico.
- 4) **Separación:** Dos estudiantes que se encuentran en diferentes niveles no pueden entenderse entre sí.
- 5) **Logro:** El proceso de aprendizaje que lleva al estudiante a un nivel completo se compone de 5 fases.

En los trabajos de Van Hiele se le da una gran importancia a la manera como se organiza el proceso de enseñanza aprendizaje, pues como lo plantea Fouz (2013) para Van Hiele “el paso de un estudiante de un nivel a otro depende más de la enseñanza recibida que de

la edad o madurez”. Para diseñar el proceso de enseñanza aprendizaje Van Hiele propone 5 fases las cuales se detallan a continuación:

- 1) **Información o indagación:** El docente debe determinar los conocimientos que el estudiante ya posee y con base a esto establecer el camino a seguir en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 2) **Orientación dirigida:** El docente debe seleccionar actividades secuenciales para que los estudiantes exploren, comprendan y asimilen un tema a través de estas.
- 3) **Explicitación o explicación:** Los estudiantes expresan los resultados que han obtenido a partir de la experiencia previa en las actividades propuestas por el docente, intercambian experiencias y discuten resultados con el objetivo de construir relaciones.
- 4) **Orientación libre:** “Los estudiantes aprenden a encontrar su camino en la red de relaciones por sí mismos mediante actividades generales” (Vargas Vargas, Gilberto; Gamboa Araya, Ronny). Estas actividades deben estar orientadas a que el estudiante combine y aplique los conocimientos adquiridos previamente en las fases anteriores.
- 5) **Integración:** El estudiante establece una visión general de lo aprendido y de las relaciones que están terminando de formar, integrando estos nuevos conocimientos, métodos de trabajo y formas de razonamiento con los que tenía anteriormente.

La evaluación en el modelo de Van Hiele, según la interpretación que hacen Vargas y Gamboa (2013) del modelo, lo que recomiendan para la evaluación de geometría es combinar la entrevista y el test para llevar a cabo este proceso clave en la enseñanza y aprendizaje de esta. Según el autor se otorga más importancia al porqué de la respuesta de un estudiante más que si está correcta o incorrecta.

2.2.2.2. Teoría de Pirie y Kieren

La teoría de Pirie y Kieren es una propuesta que explica la evolución de la comprensión matemática de un estudiante. La teoría expone ocho niveles por los cuales pasa un estudiante, dichos niveles se describen a continuación bajo la interpretación que realiza Londoño et al. (2017).

Nivel 1: Conocimiento primitivo. Aparece en la mente de los estudiantes los aprendizajes previos relacionados con el objeto de estudio.

Nivel 2: Creación de la imagen. El estudiante tiene la capacidad de realizar distinciones con base en competencias y conocimientos previos. Las acciones que se realizan en este nivel tienen el objetivo de lograr una idea sobre el concepto objeto de estudio, estas acciones se relacionan con aspectos mentales o físicos que se evidencien.

Nivel 3: Comprensión de la imagen. El estudiante se ve en la necesidad de reemplazar las imágenes asociadas a una sola actividad, por imágenes mentales. El desarrollo de tales imágenes mentales que no son más que imágenes orientadas por un proceso, libera al estudiante de las matemáticas a partir de la necesidad de realizar acciones físicas particulares.

Nivel 4: Observación de la propiedad. El estudiante identifica las diferentes propiedades asociadas una imagen a través de la examinación mental de esta, observa las propiedades internas de una imagen específica además de las distinciones, combinaciones o conexiones entre las distintas imágenes mentales.

Nivel 5. Formalización. El estudiante conoce las propiedades para abstraer las cualidades comunes de las clases de imágenes, abandona los orígenes de la acción mental, para finalmente producir definiciones matemáticas completas. Es importante anotar que las descripciones generales proporcionadas deben ser

equivalentes a una definición matemática adecuada, aun cuando no sea necesario usar un lenguaje matemático formal.

Nivel 6. Observación. El estudiante utiliza su pensamiento formal, es decir, produce verbalizaciones relacionadas con la cognición sobre el concepto formalizado, es capaz de combinar definiciones, ejemplos, teoremas y demostraciones para identificar componentes esenciales, ideas de conexión y los medios para relacionar dichas ideas.

Nivel 7. Estructuración. Trasciende a la comprensión, explica interrelaciones de dichas observaciones mediante un sistema axiomático.

Nivel 8. Invención. El estudiante es capaz de liberarse del conocimiento estructurado que representa la comprensión total y crea preguntas totalmente nuevas que tendrán como resultado el desarrollo de un concepto nuevo. En este nivel, la comprensión matemática del estudiante es infinita, imaginativa y llega más allá de la estructura actual, lo que hace que el conocimiento estructurado se convierta en una nueva dimensión de conocimiento dotado con otra estructura quizás isomorfa a la actual, que a su vez se convertirá en un nivel de conocimiento primitivo.

El modelo reconoce la utilidad de las entrevistas con el fin de rastrear los movimientos de los estudiantes a través de los niveles de comprensión. En particular, Pirie y Kieren creen que un instrumento escrito, en especial un examen de opción múltiple no expone completamente lo comprendido por el estudiante por lo que ésta sólo puede ser inferida y no medida.

2.2.3. Evaluación en matemática

Para muchos estudiantes el estudio de la matemática se vuelve una tarea difícil, puesto que la matemática como asignatura ha sido considerada a lo largo de la historia como una

asignatura de las más difíciles para su comprensión, debido a diversos factores, y según Barallobres (2016) esto se fundamenta en las siguientes corrientes:

- 1) **El cognitivismo clásico:** establece que la dificultad para el entendimiento de la matemática se debe a la información que se almacena en la memoria a largo plazo de cada individuo.
- 2) **El paradigma interaccionista:** establece que la dificultad para el aprendizaje de matemática está ligado al contexto, historia, cultura y lenguaje.
- 3) **La didáctica:** establece que una de las dificultades del aprendizaje de la matemática radica en la complejidad con las que se da la enseñanza. Algunos contenidos matemáticos por naturaleza son complejos y en la enseñanza de estos muchas veces los docentes no logran simplificar el contenido para volverlo más sencillo y atractivo para el estudiante utilizando estrategias didácticas y facilitar así su aprendizaje, a todo esto, hay que añadir que la mayoría de los grupos siempre se encuentran estudiantes con dificultades (estudiantes que se les dificulta en aprendizajes de la Evaluación en educación a Distancia).

2.2.4. Educación basada en competencias

La educación contemporánea enfrenta el desafío de adaptarse al constante crecimiento de la evolución tecnológica, social y cultural, en el cambio de una sociedad industrial a una postindustrial, de una humanidad del aprendizaje a una del conocimiento.

La educación por competencias surge como un constructo clave en la sociedad del conocimiento, referida a competencias y educación, competencias en investigación y desarrollo y competencias e innovación. La adopción del enfoque de competencias en la educación superior nace de la necesidad de responder adecuadamente al cambio social y tecnológico ocurrido (Vargas Leyva, 2008).

La capacitación y educación basada en competencia, es una metodología de instrucción que identifica las habilidades básicas, conocimientos y actitudes que satisfacen normas

específicas, enfatiza estándares de ejecución y facilita el aprendizaje individual (Vargas Leyva, 2008).

El enfoque por competencias responde a cuatro preguntas: qué enseñar, cómo enseñar, cómo enunciar el criterio, y cómo evaluar; además deriva su contenido de actividades realizadas de manera efectiva en un trabajo desempeñado por trabajadores competentes y se expresa en términos de conocimientos, habilidades, actitudes y resultados demostrables.

Las personas formadas bajo este enfoque reciben una educación que les permite dar respuesta de una forma integral a los problemas que se les presenten, se les brinda una preparación que les permite incorporarse de una forma más fácil a procesos permanentes de actualización ni importando el lugar en el que realicen sus labores. Es por ello que la educación basada en competencia proporciona a los estudiantes una unificación de conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores.

El concepto de competencia posee una diversidad de interpretaciones, se retoma la interpretada por Vargas Leyva (2008) quien define a la competencia profesional como un “saber hacer” complejo, que exige un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, valores y virtudes que garantizan la bondad y eficiencia de un ejercicio profesional responsable y excelente; son capacidades asociadas a la realización eficaz de tareas determinadas de carácter profesional. A continuación, en las siguientes tablas se presentan las competencias generales y específicas que debe poseer un egresado de matemática.

Tabla 1.

Competencias actitudinales que debe poseer el egresado de matemáticas

Dimensión	Actitudinal: Se refiere a las competencias necesarias para formar un matemático con sensibilidad humana y compromiso con la sociedad.
------------------	---

Competencias Genéricas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Responsabilidad social y compromiso ciudadano. 2. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. 3. Compromiso ético.
-------------------------------	---

Competencias específicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disposición para enfrentarse a nuevos problemas en distintas áreas
---------------------------------	---

Nota: Elaboración propia a partir de (Arroyo Paniagua, y otros, 2013).

Tabla 2.

Competencias disciplinares que debe poseer el egresado de matemáticas.

Dimensión	<p>Disciplinar (cognitiva y procedimental) Se refiere a las competencias que debe poseer un matemático en cuanto a conocimientos, habilidades y destrezas propias del área y sus aplicaciones.</p>
------------------	--

Competencias Genéricas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis 2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 3. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión 4. Habilidades en el uso de las tecnologías y la
-------------------------------	---

comunicación

5. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
6. Capacidad para formular y gestionar proyectos

Competencias específicas

1. Dominio de los conceptos básicos de la matemática superior
2. Capacidad para construir y desarrollar argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones.
3. Capacidad de abstracción, incluyendo el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas
4. Capacidad para formular problemas en el lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y solución
5. Capacidad para iniciar investigaciones matemáticas bajo orientación de experto.
6. Capacidad para contribuir en la construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales
7. Capacidad para trabajar con datos experimentales y contribuir a su análisis
8. Conocimiento básico del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

Nota: Elaboración propia a partir de (Arroyo Paniagua, y otros, 2013).

Tabla 3.

Competencias relacionales que debe poseer el egresado de matemáticas.

Dimensión	Dimensión relacional: está referida a las competencias necesarias para que el matemático tenga la capacidad de interactuar con otras personas en diferentes contextos.
------------------	--

Competencias Genéricas	<ol style="list-style-type: none">1) Capacidad para actuar en nuevas situaciones2) Capacidad de trabajo en equipo3) Habilidades interpersonales4) Habilidad para trabajar en contextos internacionales
-------------------------------	---

Competencias específicas	<ol style="list-style-type: none">1) Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios
---------------------------------	---

Nota: Elaboración propia a partir de (Arroyo Paniagua, y otros, 2013).

2.2.5. Evaluación educativa

La evaluación educativa desde el punto de vista de Pimienta Prieto (2008) es concebida como:

Un proceso sistemático de recopilación de información (cualitativa y/o cuantitativa) para enjuiciar el valor o mérito de algún ámbito de la educación (aprendizajes, docencia, programas, instituciones, sistemas nacionales de

educación), previa comparación con unas normas o criterios determinados con anterioridad y que responden a instancias de referencias específicas.

Como se puede observar son muchos los ámbitos de la educación que se pueden evaluar, se centraliza el estudio en la evaluación de los aprendizajes.

Se entiende por aprendizaje al conjunto de productos obtenidos por los estudiantes como resultado de la incidencia de la educación. Por lo tanto, evaluar los aprendizajes de los estudiantes implica enjuiciar sistemáticamente el mérito y/o valía de las competencias adquiridas por ellos en un contexto específico. (Pimienta Prieto, 2008).

2.2.5.1. Tipos de evaluación

Evaluación según la función que realiza

De acuerdo con la función que realiza la evaluación se clasifica en: sumativa y formativa. A continuación, se presenta un cuadro comparativo sobre las principales características que posee la evaluación sumativa y formativa.

Tabla 4.

Cuadro comparativo entre la evaluación sumativa y evaluación formativa.

Evaluación Sumativa	Evaluación Formativa
Es aplicable a la evaluación de los productos terminados	Es aplicable a la evaluación de procesos
Se sitúa puntualmente al final de un proceso, cuando este se considera terminado	Se debe incorporar al mismo proceso de funcionamiento como un elemento integrante del mismo

Su objetivo es determinar el grado en que se ha alcanzado los objetivos previstos y valorar positivamente el producto evaluado	Su objetivo es la mejora del proceso avaluado
--	---

Permite tomar medidas a mediano plazo

Permite tomar medidas de carácter inmediato

Nota: Tabla elaborada con base a (Pimienta Prieto, 2008).

Evaluación atendiendo al tiempo

De acuerdo con el momento en el que se realice la evaluación se clasifica en:

- 1) Evaluación inicial: Su fin es diagnóstico y conlleva a la toma de decisiones sobre la orientación que se le debe dar al curso al inicio del ciclo escolar.
- 2) Evaluación durante el desarrollo del proceso: Consiste en la valoración continua del aprendizaje y permite reorientar la metodología utilizada dependiendo de los objetivos que se hayan planteado.
- 3) Evaluación final: Su objetivo es valorar una parte del proceso e implica realizar una reflexión en torno al cumplimiento de los propósitos del programa en un momento determinado, ya sea al fin del ciclo, al final del mes, al terminar el bimestre o al concluir el semestre.

Evaluación atendiendo a los agentes intervinientes

Según las personas que participan en la evaluación se dan los procesos de: autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación.

- 1) Autoevaluación: Esta evaluación permite a los estudiantes enfrentarse a un proceso de autovaloración, autojuicio, realizan una reflexión de su propia actuación.
- 2) Heteroevaluación: Esta evaluación es la que realiza una persona acerca de la actuación de otra, tiene por objetivo contribuir al mejoramiento del proceso de

aprendizaje de los estudiantes, se deben emitir juicios que contribuyan al progreso de su actuación en el proceso de aprendizaje.

- 3) Coevaluación: Es una evaluación que se hace entre pares, contribuye de una manera considerable tanto a la mejora de la toma de conciencia acerca de ciertas actitudes como también al progreso de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

2.2.5.2. La evaluación en educación a distancia

Dentro de la modalidad de educación a distancia la evaluación de los aprendizajes según Fernández (2014) puede considerarse como un problema sin resolver en el cual se deben clarificar las estrategias de evaluación en este contexto y establecer la pertinencia de estas, además de buscar que la evaluación sea un proceso que se desarrolle de manera continúa haciendo así que sea un proceso interactivo.

Quesada Castillo (2006) destaca que la evaluación de los aprendizajes es necesaria para superar las dificultades del proceso de aprendizaje sobre todo en la educación a distancia por no contar con la posibilidad de la comunicación directa sino a través de indicaciones escritas, es por eso que el docente deja de ser el mediador entre estudiante y contenido y pasa a ser un evaluador permanente del aprendizaje obtenido por los estudiantes para analizar y valorar las ejecuciones, para consolidar o reorientar los logros, de aquí la importancia de implementar una evaluación que sea continua es esencial en esta modalidad de estudio y por lo cual resulta importante que se base en distintos tipos de instrumentos que le ayuden al docente a verificar los avances de sus estudiantes a lo largo del proceso.

Por otro lado, Dorrego (2006) propone que este tipo de evaluación debe diseñarse y desarrollarse de forma coherente tomando en consideración los aspectos importantes para el proceso de enseñanza aprendizaje como sus fundamentos y características de la educación en línea. Siguiendo las teorías de este autor con mucha frecuencia la evaluación en línea enfoca sus evaluaciones a la forma tradicional, enfatizando en la falta de variedad

en las evaluaciones, lo que hace que se limite el desarrollo de habilidades genéricas en el estudiante.

A lo anterior le agrega que otro error común que es tanto para educación presencial y educación en línea, es que no se le da la debida importancia a la evaluación de los aprendizajes en cuanto a su diseño, esto se refleja por ejemplo cuando se asignan tareas que no concuerda con los objetivos planteados para alcanzar habilidades de pensamiento de alto nivel, sino solo son enfocadas en niveles inferiores. Para evitar este gran problema las evaluaciones deben diseñarse y desarrollarse teniendo siempre presente fundamentos como: el constructivista, basado en recursos, colaborativo, basado en problemas, entre otros.

Dorrego (2006) destaca algunos aspectos claves con los que la evaluación a distancia debe contar, entre ellos están:

- 1) Clara fundamentación y enfoque pedagógico consistente.
- 2) Valores, propósitos, criterios y estándares explícitos.
- 3) Tareas de evaluación auténticas y holísticas.
- 4) Grados facilitativos de estructura.
- 5) Suficiente evaluación formativa y a tiempo.
- 6) Conocimiento del contexto de aprendizajes y percepción.

Además, es importante considerar que en la evaluación en educación a distancia se deben buscar estrategias que ayuden a evitar el falseamiento de las respuestas de algunos de los estudiantes. Según López Fernández et al. (2012) este punto siempre se debe tener en cuenta, puesto que los resultados obtenidos en la evaluación de los aprendizajes proporcionarán para el docente en qué medida se están cumpliendo o no los objetivos planteados y esto le permitirá readaptar las estrategias para poder superar las dificultades evidenciadas en el proceso de evaluación.

En cuanto a la evaluación en educación a distancia Quesada (2006) resalta cuatro principios fundamentales, el primero es la confiabilidad, pues el único medio para conocer al estudiante y medir los conocimientos que ha adquirido y se determina mediante las actividades y ejecuciones de los instrumentos que lo evalúan permanentemente, es por consiguiente que deben ser siempre confiables; el segundo es la validez, pues deben ser elaborados de tal manera que se pueda medir con el instrumento el nivel de lo que “sabe” o “sabe hacer” el estudiante; el tercero es la objetividad, como cualquier tipo de evaluación debe dejar de la lado favoritismos, corrupción o cualquier tipo ajeno a los atributos y ejecución que se evalúa; por último la autenticidad, pues la evaluación debe manifestar que los procesos que se ponen en juego los aplicará el estudiante en su vida cotidiana, cuestión que en educación presencial resulta difícil pero que en distancia a través de simuladores se puede llevar a un nivel mayor de autenticidad que en educación presencial.

En apoyo a lo anterior también es importante destacar las maneras correctas de diseñar las evaluaciones, además de saber el tipo de evaluación que se puede implementar en la educación a distancia, en este sentido Dorrego (2006) sugiere para el diseño de la evaluación los criterios mencionados anteriormente por Quesada y sugiriendo algunos más:

- 1) **Alineación de la evaluación con los objetivos:** Se debe tener siempre presente los objetivos y preparar las evaluaciones con el fin de cumplir estos.
- 2) **Cuanta evaluación y extensión:** No se deben programar excesiva cantidad de pruebas puesto que esto puede generar un aprendizaje superficial en los estudiantes, además se debe buscar diseñar pruebas integradoras que permitan evaluar lo esencial de los temas más que tratar de evaluar todo.
- 3) **Frecuencia en que se evalúan los estudiantes:** Programar las evaluaciones de tal manera que la retroalimentación llegue a los estudiantes de forma oportuna. Es decir, no realizar una evaluación si aún no está disponible la retroalimentación de la anterior.

- 4) **Establecer la ponderación estimada para cada una de las evaluaciones:** la ponderación asignada a las evaluaciones debe estar de acorde a los objetivos planteados, se debe tener claro qué es lo que se quiere evaluar para poder ponderar la resolución que los estudiantes harán.
- 5) **Practicabilidad de las evaluaciones:** Al diseñar la evaluación se debe tener en cuenta que, si desde el criterio de los estudiantes es realizable la evaluación, además si habrá estudiantes que están en desventajas para realizarla, si contiene ítems para los cuales no se cuente con las habilidades y tiempo necesario.
- 6) **Selección correcta del método de evaluación que se utilizará.** Este punto es muy importante es por ello que la autora presenta una variedad de métodos de evaluación que se pueden utilizar en cualquier modalidad de enseñanza partiendo del logro que se espera en el estudiante, los cuales son los siguientes:
 - a. Pensar críticamente y hacer juicios: Si se espera obtener este logro se puede planificar la realización de reportes en los cuales se presente la información solicitada de una manera cohesiva, además se pueden programar la realización de diarios en los cuales los estudiantes registren como resultado el aprendizaje obtenido.
 - b. Gestión y desarrollo de sí mismo: Esta habilidad puede ser evaluada mediante diarios y portafolios.
 - c. Demostración de conocimiento y comprensión: Para poder evaluar esta habilidad se pueden utilizar pruebas objetivas y reportes.
 - d. Diseño, creación y actuación: Se pueden utilizar proyectos, portafolios, videos y presentaciones.

Diana Sánchez y Fernando Poveda expresan que la evaluación es un proceso fundamental en la educación a distancia por lo que se debe hacer uso de técnicas e instrumentos de evaluación de acorde con las características del entorno. Los autores describen de manera general las técnicas e instrumentos para la evaluación diagnóstica que pueden ser utilizadas en la educación a distancia, dentro de las cuales incluyen, entre otras: las de

observación (sistema de categorías, listas de control, registro anecdótico, diario de aula) y los instrumentos de interrogación (cuestionario, exámenes, pruebas objetivas)

2.2.6. Modelos de Referencia de Evaluación para los Programas de Formación a Distancia.

Josly y Carmen (2014) proponen cuatro modelos que sirven de referencia para facilitar las orientaciones, lineamientos que permiten responder las interrogantes ¿Qué evaluar?, ¿Quién evalúa?, ¿Cuándo evaluar?, ¿Cómo evaluar? Se describe a continuación cada modelo haciendo énfasis en sus principales características.

Modelo de los Cuatro Niveles de Kirkpatrick: está compuesto por cuatro niveles y orientado a evaluar el impacto de una acción formativa. El primer nivel es el de la reacción, en este nivel se busca valorar el grado de satisfacción del estudiante referente a la formación que acaban de recibir. El segundo nivel está asociado al aprendizaje, en él se busca explorar el aprendizaje obtenido por los estudiantes a lo largo del curso. El tercer nivel está compuesto por el comportamiento, el objetivo de este medir si los estudiantes son capaces de poner en práctica en su trabajo el conocimiento adquirido. El cuarto nivel está referido a los resultados, tiene como objetivo evaluar la utilidad y el efecto que ha tenido y producido el acto formativo, si se alcanzaron de manera eficaz los objetivos planteados.

Modelo Sistémico de VannSlyke: proporciona variables que interactúan como factores predictivos del éxito de la acción formativa en línea, estos factores están dados por las características institucionales, destinatarios concernientes a los intereses, expectativas y habilidades; curso asociadas a la capacidad del sistema para ejecutar la modalidad, y proceso de formación con respecto a la creación de modelos de acondicionamiento de los participantes a los nuevos entornos de aprendizaje.

El Modelo de cinco niveles de Evaluación de Marshall and Shriver: posee cinco niveles de acción encaminados a consolidar el conocimiento y competencias en el estudiante que se forma en la modalidad virtual. En este modelo se considera la formación de los docentes

en el dominio de la tecnología y las estrategias pedagógicas, materiales del curso, currículum y la aplicación del aprendizaje a otros escenarios de trabajo

El Modelo de Evaluación de García Aretio: expone que un modelo integrador de evaluación debe considerar los siguientes aspectos funcionalidad, eficacia o efectividad, eficiencia, información e innovación.

Guía de Autoevaluación para Programas de Pregrado a Distancia (Modelo de CALED): En esta guía se plantean un conjunto de directrices para llevar a cabo el proceso de valoración con fines de otorgar la certificación. Además, se proporciona las herramientas y procedimientos necesarios para comprender el sentido y las etapas de dicho proceso, así como los criterios para la evaluación de programas de pregrado a distancia. En este modelo se destacan aspectos tales como, criterios, subcriterios, objetivo e indicador.

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) en el Seminario Iberoamericano de calidad en la educación a distancia exponen que en la modalidad se pueden utilizar tanto técnicas de evaluación continua como pruebas de evaluación individual. Definen a la evaluación continua como la suma de actividades, proyectos, exámenes a libro abierto, portafolios digitales, entrevistas de autoría (García, 2020). Para las pruebas individuales manifiestan que uno de los grandes retos es garantizar estas hayan sido realizadas por los estudiantes sin tener ayuda externa, para lo cual plantean se puede exigir estas se realicen de manera presencial, además se puede realizar una adecuada mezcla entre los recursos humanos y tecnología con el objetivo que se puede garantizar la identificación del estudiante y tener un control del entorno en el cual se encuentra este. Para ello presentan una guía de cómo abordar este proceso de evaluación no presencial con la cual se evite en gran medida los problemas mencionados anteriormente:

Pruebas en línea en tiempo real síncrono:

1. Preguntas cortas de desarrollo temporizadas y aleatorizadas en la que se exija al alumno razonar la respuesta
2. Exámenes con batería de preguntas tipo test de respuesta múltiple exámenes con parte tipo test y parte de redacción, con una contraseña para entrar en el examen y un tiempo para realizarlo y entregarlo, sin posibilidad de ir hacia atrás una vez iniciada cada parte y que las preguntas parezcan en orden aleatorio para cada estudiante
3. Exámenes orales a distancia con interacción directa entre el docente y el estudiante, que se realizarán mediante videoconferencia articulando sistemas de grabación y custodia de las pruebas

Exámenes orales a distancia con interacción directa entre el docente y el estudiante, que se realizarán mediante videoconferencia articulando sistemas de grabación y custodia de las pruebas

2.2.7. Estrategias de evaluación

Las estrategias de evaluación son “el conjunto de métodos, técnicas y recursos de los cuales hace uso el docente para valorar el aprendizaje del estudiante” (Portillo Chávez, 2013).

Los métodos de evaluación son los procedimientos que guían el diseño y aplicación de las estrategias, las técnicas son las actividades específicas que realizan los estudiantes en su proceso de aprendizaje y los recursos son los instrumentos o herramientas que permiten obtener información del proceso de enseñanza aprendizaje de una manera específica.

Daysi Calderón establece que estrategias de evaluación deben estar dirigidas a verificar y obtener los logros y habilidades obtenidas por los estudiantes, para poder llevar a cabo este proceso el docente hará uso de diferentes técnicas e instrumentos que lo guiaran para obtener la información.

Para llevar a cabo el proceso de evaluación se hace necesario la incorporación y combinación de estrategias metodológicas y evaluativas de acuerdo con las necesidades específicas de los estudiantes. Además, la autora expresa que las estrategias de evaluación se plantean con base al desarrollo de las estrategias metodológicas, estas a su vez están forman una secuencia lógica cuyo principal objetivo es la recolección de información sobre el aprendizaje logrado por los estudiantes.

A continuación, se muestran estrategias de evaluación tomadas del proyecto innova CESAL (InnovaCESAL, 2011), estas pueden ser utilizadas en varias áreas temáticas para evaluar el aprendizaje de los estudiantes:

Estrategia 1: Evaluación en situaciones reales o auténticas.

La evaluación auténtica está referida a la utilización de situaciones o escenarios que representen las diferentes problemáticas que enfrentaran los estudiantes en el ámbito profesional o el entorno sociocultural. Tiene por objetivo que los evaluados demuestren en su solución las competencias adquiridas y produzcan las evidencias necesarias para valorar su nivel de logro.

Estrategia 2: Evaluación mediante procesos de investigación o con base en problemas.

Es un proceso que se puede llevar a cabo en etapas que se valoran y en las que se puede realizar una devolución a los estudiantes con el objetivo que reformulen y avancen en el proceso de investigación. Se deben planificar proyectos de investigación en los cuales los estudiantes pongan en juego las competencias que se desean evaluar, además de deben definir, continuamente en el proceso, las evidencias, con sus criterios de calidad.

Estrategia 3: Evaluación integrada a lo largo del proceso de aprendizaje

Está orientada a la mejora continua del proceso de aprendizaje de los estudiantes, es la base para la evaluación formativa en ella se realizan momentos de valoración y retroalimentación con el objetivo que los estudiantes puedan replantear su

aprendizaje, esta forma de evaluar incrementa los estándares académicos en el grupo.

Estrategia 4: Evaluación con múltiples instrumentos y en varios momentos

Esta estrategia permite realizar una combinación de métodos de evaluación de acuerdo con el tipo de desempeño que se quiere valorar, se pueden seleccionar instrumentos tales como: la presentación escrita extensa, la presentación oral o debate, la ejecución con la observación directa de jueces evaluadores. Además, se pueden utilizar las evaluaciones diagnósticas

Las evaluaciones a lo largo del proceso de formación pueden ser diversas y combinar las tradicionales para verificar el dominio de ciertos conceptos, las procedimentales que se valoran con listas de cotejo y las de resolución de problemas o ejecuciones complejas que se valoran con herramientas tales como las matrices de valoración y las evidencias recolectadas en portafolios de trabajo o en bitácoras (InnovaCESAL, 2011).

Estrategia 5: Autoevaluación y coevaluación

Son estrategias para promover el aprendizaje, son utilizadas para desarrollar en el estudiante la capacidad de valorar el trabajo por sí mismos, por medio de esto el estudiante reconoce los principales elementos en la resolución de las actividades, compara diversas alternativas y estrategias de solución de las tareas e identifican errores.

Esta estrategia debe ser acompañada de la realimentación por parte del docente con el objetivo de normar su criterio y apoyarlos en la distinción entre evaluaciones basadas en el esfuerzo o tiempo dedicado respecto de evidencias y criterios de calidad.

Estrategia 6: e-Evaluación o evaluación con base en TIC

Las tecnologías de la información ofrecen variedad de posibilidades para implementar diferentes maneras de evaluar, en algunas plataformas se pueden aplicar evaluaciones en línea a través de cuestionarios que pueden ser de opción múltiple, o de respuesta construida.

A través de la comunicación real o asincrónica el estudiante puede desarrollar a su ritmo evaluaciones formativas con realimentación y evaluaciones automáticas.

Algunas estrategias metodológicas que determinan las estrategias de evaluación son:

- a) **Estrategia basada en la crítica:** Su objetivo es enseñar al estudiante a tener una actitud crítica, analítica y deductiva esta se puede trabajar utilizando la técnica del desarrollo del pensamiento lógico, la técnica de la búsqueda y análisis de información, técnicas del procesamiento de la información Técnicas de sistematización, consolidación y aplicación.
- b) **Estrategias basadas en el aprendizaje colaborativo:** Su objetivo es desarrollar en el estudiante el trabajo en equipo además lo incentiva a que aprenda haciendo, a aprender interactuando y al aprender compartiendo, para poder llevar a cabo el desarrollo de esta estrategia se debe tener en cuenta la cooperación, responsabilidad, trabajo en equipo y comunicación.
- c) **Estrategia basada en la solución de problemas:** tiene por objetivo desarrollar en los estudiantes el trabajo en equipo, la crítica constructiva y el análisis. En este tipo de estrategia el logro de conocimientos y desarrollo de habilidades y actitudes se realizan con la ayuda de un tutor o facilitador que ayuda al estudiante a analizar y resolver un problema planteado.
- d) **Estrategia basada en proyectos:** Su objetivo es generar conocimiento mediante el seguimiento de procesos continuos, a través de esta estrategia los estudiantes desarrollan habilidades y buscan recursos para establecer soluciones al problema planteado en el proyecto.

- e) **Estrategia basada en el estudio de casos:** Su objetivo principal es lograr en los estudiantes la capacidad de resolver situaciones complejas, pero no de forma individual ni memorística, sino mediante el trabajo en grupo, la construcción del conocimiento, el intercambio de opiniones, la búsqueda y el análisis de información y la toma de decisiones.

2.2.8. Métodos para la evaluación de los aprendizajes

Dentro de los métodos que se tienen para evaluar se encuentran: la observación, entrevista, encuesta, test y portafolio.

Para poder desarrollar el método de observación se debe tener en cuenta lo siguiente: Definir todo lo que se observará, establecer los criterios que guiarán a la observación, percibir recorriendo conscientemente el todo, según los criterios establecidos enunciar las características observadas.

Uno de los recursos que se pueden utilizar con este método son las guías de observación estructuradas y no estructuradas:

- 1) Entrevista: Es un proceso en el cual intervienen dos o más individuos a los cuales se les asignan roles asimétricos: entrevistador y entrevistado. Este proceso se lleva a cabo generalmente por un medio oral, se dividen en dos tipos las estructuradas o semiestructuradas que tienen como objetivo justificar y las no estructuradas cuyo propósito es descubrir.
- 2) Encuesta: Revela tanto descripciones como la relación entre diferentes variables explicativas acerca de un fenómeno, cuando se posee grupos numerosos la encuesta se convierte en un método valioso para realizar el proceso de evaluación. Dentro de los recursos que se pueden utilizar en el método de la encuesta están: cuestionarios, escalas, exámenes y test.
- 3) Portafolio: Son carpetas divididas por aspectos, temas o capítulos donde se evidencia los productos de aprendizaje durante un determinado periodo, son

excelentes medios para llevar a cabo la heteroevaluación, autoevaluación y coevaluación.

2.2.9. Técnicas de evaluación en educación a distancia

Dorrego (2006) propone los siguientes tipos de evaluación que se pueden realizar en los ambientes virtuales las cuales son:

- 1) Autoevaluación y evaluación por pares.
- 2) Diálogo y debate en línea.
- 3) Solución de problemas.
- 4) Álbumes.
- 5) Exámenes.
- 6) Preguntas de respuesta corta.
- 7) Evaluación en línea.
- 8) Pruebas objetivas.

En este sentido Quesada (2006) propone también algunos instrumentos que se pueden utilizar para evaluar en la modalidad a distancia los cuales son: Prueba objetiva, preguntas intercaladas, prueba adaptativa y auto adaptada, prueba ensayo, proyecto, portafolio, y mapas conceptuales.

Además, Lezcano & Vilanova (2017) plantean ciertos instrumentos para la evaluación de los aprendizajes en los entornos virtuales, estos instrumentos son:

- 1) Pruebas objetivas.
- 2) Preguntas intercaladas.
- 3) Prueba adaptativa y auto adaptadas.
- 4) Mapa conceptual.
- 5) Portafolios.
- 6) Foros.
- 7) Presentación o exposición a través de videoconferencias.

- 8) Registros anecdóticos.
- 9) Diarios de clases.

Como se puede observar, se da una coincidencia de instrumentos entre algunos autores, sin embargo, se nos presenta una variedad de recursos que pueden ser usados para poder evaluar el aprendizaje de los estudiantes.

2.2.10. Los objetivos de aprendizaje como punto de partida para la planeación de la evaluación.

Para poder asegurar que el proceso de evaluación devuelva resultados que ayuden a mejorar el proceso de formación se necesita realizar un proceso de planificación, en donde se seleccione los instrumentos que sean más convenientes para poder evaluar el aprendizaje de los estudiantes (Gallardo Córdova, 2009).

De esta manera para que la evaluación esté relacionada con el proceso de aprendizaje se debe tener en cuenta a los objetivos de aprendizaje, pues “los objetivos de aprendizaje son la guía por excelencia, ayudan a determinar cuáles son los aprendizajes esperados y además sin la indicación de los objetivos de aprendizaje el proceso de evaluación sería como un barco a la deriva” (Gallardo Córdova, 2009).

De aquí, que las evaluaciones deben planificarse con relación a las conductas que se quieren alcanzar en los estudiantes, deben ir relacionadas con los objetivos de aprendizaje, pues son estos los que dirigen el proceso de formación, si no se consideran los objetivos de aprendizaje para la planeación de las actividades de evaluación no se tendrá una guía de lo que se quiere lograr y se podrían planificar evaluaciones que no ayudarán al cambio y mejora del proceso de formación.

En numerosas ocasiones, la posibilidad de crear y aplicar instrumentos de evaluación que valoren el logro de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje se disminuye por la falta de exactitud en la descripción de los aprendizajes esperados de los estudiantes, se debe tener muy claro entonces qué es lo que se quiere lograr en los estudiantes y de esta

manera crear los instrumentos de evaluación adecuados para poder obtener ese aprendizaje esperado.

2.2.11. Proyecto de educación a distancia

Según el sitio oficial del Programa Educación en Línea de la Universidad de El Salvador, en el año 2016 se inaugura el proyecto de la Universidad de El Salvador con el apoyo del Ministerio de Educación (MINED) y asesoría de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED). Surge bajo la modalidad a Distancia, impartiendo cuatro carreras: la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Licenciatura en Enseñanza del Idioma Inglés y Licenciatura en Informática Educativa.

2.2.11.1. La Licenciatura en Enseñanza de la Matemática

La carrera se crea con el fin de enseñar matemática, acentuando las áreas de: matemática, didáctica de la matemática, la producción de materiales, la organización del currículo y la investigación en educación matemática. También en el desarrollo de destrezas y habilidades específicas para formar educadores con conocimiento sólidos de la matemática, y fortalecer actitudes y habilidades que les permita contribuir al mejoramiento de la calidad de la enseñanza y aprendizaje de la matemática (Peña Aguilar et al. 2015).

Según el plan de estudio el modelo pedagógico de la carrera se caracteriza por integrar en su desarrollo, los medios tecnológicos y convencionales en una propuesta pedagógica integral con énfasis en modelos centrados en el estudiante, basado en un aprendizaje constructivo, significativo y en la actividad y la resolución de problemas en un contexto de investigación y comunidad colectiva de aprendizaje.

Para cada asignatura que compone el plan de estudio de la carrera se contará con un profesional que sea el Coordinador y se habilitarán los tutores necesarios para cubrir las sedes donde haya demanda de estudiantes que cursarán la asignatura.

Los estudiantes para poder egresar de la carrera deberán cursar y aprobar cuarenta asignaturas distribuidas en dos bloques: teóricas y numéricas. En dependencia de la naturaleza de la asignatura las actividades de enseñanza se desarrollan mediante tecnologías y metodologías b-learning. Todas las asignaturas contarán con al menos seis tutorías, las cuales serán de manera virtual si se trata de asignaturas teóricas y presenciales si son asignaturas numéricas, dichas tutorías son orientadas a partir de una guía proporcionada por el Coordinador de la asignatura.

2.2.11.2. La asignatura Geometría Euclídea I

Es una de las asignaturas que componen el programa de la carrera de la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, esta es una asignatura numérica en la cual se estudian algunos de los contenidos básicos de la geometría plana relacionados con rectas, planos, figuras planas, congruencia, semejanza, círculo y circunferencia, área y perímetros.

La metodología de estudio sugerida es presentar al estudiante al inicio de cada unidad un documento en donde se describan las lecturas que debe realizar por semana y esto con el propósito que resuelva los ejercicios que se le plantean durante la semana, para que pueda aprovechar mejor las tutorías presenciales y el apoyo didáctico.

El sistema de evaluación propuesto por el programa de la carrera es el siguiente:

Evaluación formativa: consiste en darle seguimiento a las actividades que deben de desarrollar los estudiantes, mediante la participación pertinente en los foros en donde se discutirán los contenidos propuestos. Para ello se debe programar:

1. Talleres en la plataforma Moodle
2. Videotalleres en la plataforma Moodle

Evaluación sumativa: esta comprende el producto obtenido por cada estudiante al finalizar cada proyecto. Para ello se debe programar:

1. Tareas

2. Pruebas escritas

CAPÍTULO 3. FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología que se abordó en esta investigación fue con base a las principales rutas de estudio, se utilizaron herramientas cualitativas como la entrevista semiestructurada, debido a que en esta se tiene la libertad de introducir preguntas adicionales a la guía establecida previamente para precisar conceptos u obtener mayor información, además de utilizar una técnica cuantitativa que fue una encuesta, a través de un cuestionario que permitió recolectar información complementaria para realizar un análisis más amplio y poder dar respuesta de manera certera al problema de investigación.

3.1.1. Investigación mixta

En un estudio del tipo mixto se debe realizar un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, que implica la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para lograr un mayor entendimiento del fenómeno de estudio (Hernández-Sampieri, 2018).

Algunos factores que se deben considerar para utilizar un enfoque el enfoque mixto es la naturaleza compleja de la gran mayoría de los fenómenos o problemas de investigación abordados en las distintas ciencias.

Algunas de las ventajas de utilizar el enfoque mixto según Sampieri (2018) son las siguientes:

1. Lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno.
2. Producir datos más “ricos” y variados mediante la multiplicidad de observaciones, ya que se consideran diversas fuentes y tipos de datos, contextos o ambientes y análisis.
3. Potenciar la creatividad teórica por medio de suficientes procedimientos críticos de valoración.

4. Permitir una mejor “exploración y explotación” de los datos.
5. Desarrollar nuevas destrezas o competencias en materia de investigación, o bien reforzarlas.

Ahora bien, existen motivos sustanciales por los cuales se recomienda utilizar en método mixto en una investigación, los cuales se mencionan a continuación:

1. Enriquecimiento de la muestra.
2. Mayor fidelidad de los instrumentos de recolección de los datos.
3. Integridad del tratamiento o intervención.
4. Optimizar significados (facilitando mayor perspectiva de los datos, consolidando interpretaciones y la utilidad de los descubrimientos).

En este sentido el enfoque que era más conveniente para aplicarlo a la investigación fue mixto debido a la complejidad del problema de estudio, para el cual se necesitaba de la participación de todos los involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura en cuestión. Con este fin se debió recolectar datos cualitativos de los Coordinadores y Tutores debido a que se necesitaban sus experiencias en la cátedra, además, de conocer las opiniones de los estudiantes, por lo cual se recolectaron de ellos datos cuantitativos. Con este enfoque se tuvo un mayor enriquecimiento de la muestra y por tanto mejores datos recolectados, pues se pudo explorar el tema desde todas las perspectivas.

La utilización de este enfoque de investigación permitió una mejor exploración, explotación y generalización de los datos obtenidos con las técnicas e instrumentos aplicados, además brindó una mayor solides en la presentación de los resultados obtenidos con el estudio.

3.1.2. Población y muestra

Según Sampieri, la población o universo se refiere al conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (2008), con base en esta definición se tomó

como población para la investigación todos los participantes (Estudiantes, Coordinadores y Tutores) de la Asignatura de Geometría Euclídea 1 en los años 2019 y 2020.

La elección de la muestra se realizó tomando en cuenta lo expresado por Sampieri quién propone que para cada enfoque (cuantitativo y cualitativo) se debe escoger una muestra y tales decisiones afectan la calidad de las metainferencias y el grado en que los resultados pueden generalizarse o transferirse al universo o a otros contextos y casos, es por tal motivo que a partir de la población de estudio se han tomado muestras distintas para los dos enfoques, y se han seleccionado según se explica a continuación.

La muestra cuantitativa que se tomó fue no probabilística, según Hernández-Sampieri, (2008) en una muestra no probabilista la elección de las unidades no depende de la probabilidad, sino de razones relacionadas con las características y contextos de la investigación, por tal motivo la muestra tomada estuvo constituida por los estudiantes que cursaron la asignatura de Geometría Euclídea I en los años 2019 y 2020, sin importar que la hayan aprobado o reprobado.

La muestra cualitativa fue seleccionada por conveniencia, según Hernández-Sampieri (2008), este tipo de muestras esta formada por los casos disponibles a los cuales se tienen acceso, y con base a esa definición la muestra estuvo conformada por los dos Coordinadores de la cátedra de Geometría Euclídea en los años 2019 y 2020, además de tres tutores que hayan sido asignados a la cátedra en al menos uno de los dos años.

3.2. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. La entrevista

La entrevista es una técnica de investigación que se utiliza para recolectar información a través de un diálogo profesional con una o varias personas, en ella intervienen dos actores uno es el entrevistador y el otro es el entrevistado. Con la entrevista se busca que el

individuo construya y transmita oralmente el significado de un determinado suceso; es una técnica de descubrimiento a posteriori (Olabuénaga, 2012).

Según Sampieri (2018) la entrevista se divide en estructuradas, semiestructuradas, no estructuradas o abiertas.

En este sentido se ha utilizado como técnica de recopilación de información a la entrevista, pues se buscó que a través de una conversación los participantes (Tutores, Coordinadores) reconstruyeran sus experiencias personales sobre el tema en cuestión, el tipo de entrevista que se utilizó fue la semiestructurada, ya que se contaba con una guía de preguntas, pero durante la aplicación de esta se incorporaron otras interrogantes que ayudaron a enriquecer y complementar la información brindada.

Las entrevistas se llevaron a cabo de manera virtual, se programó con cada uno de los participantes una reunión por Google Meet, se grabó la entrevista y posteriormente se procedió a la transcripción de estas en un archivo Word.

3.2.2. La encuesta

Se define la encuesta como “una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características” (Anguita, Labrador, & Campos, 2002). Entre sus principales características se encuentra que permite obtener información sobre una gran variedad de temáticas, además la información se recopila mediante un cuestionario y de manera estandarizada y este puede ser aplicado a una población extensa.

En este sentido se utilizó la técnica de encuesta para recolectar información, ya que se buscó explorar la opinión de los de los estudiantes sobre ciertos aspectos importantes de las estrategias de evaluación que se utilizaron en Geometría Euclídea y esto se hizo a través de un cuestionario pues se contaba con una población estudiantil un poco extensa.

Esta encuesta se llevó a cabo de manera virtual, se hizo un Formulario de Google y se les compartió el enlace para ser llenada por los estudiantes que cursaron la asignatura en los años 2019 y 2020. La información brindada fue procesada posteriormente en el programa Excel.

3.3. INSTRUMENTOS

Después de haber descrito las técnicas que se han utilizado en el estudio, se hace la descripción de los instrumentos que se elaboraron para cada técnica.

3.3.1. Guía de entrevista

Se elaboraron dos instrumentos para guiar las entrevistas semiestructuradas, la primera guía (ver anexo 1) fue aplicada a los Coordinadores y tenía como objetivo conocer la experiencia vivida en el diseño y planeamiento de las estrategias de evaluación implementadas, de tal manera que quedarán en evidencia aspectos fundamentales que se deben tomar en cuenta para la evaluación de la cátedra. La segunda guía (ver anexo 2) estaba dirigida a los Tutores y tenía como objetivo indagar sobre las opiniones respecto a las estrategias de evaluación planificadas por el Coordinador de cátedra, buscando obtener información sobre los aciertos que estas tuvieron a la hora de su aplicación y sugerencias de mejora para futuras coordinaciones de la cátedra.

3.3.2. El cuestionario

Para la técnica de la encuesta se elaboró un cuestionario constituido por 18 preguntas de respuestas cerradas y una de respuesta abierta (ver anexo 3) dirigido a los estudiantes, con el objetivo de conocer la experiencia de los estudiantes con las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra cuando ellos la cursaron, conociendo así el sentir del estudiante para buscar mejoras e innovaciones adecuadas para futuras coordinaciones de la cátedra.

3.3.3. Guía de cotejo

De acuerdo con las características de la investigación, se consideró necesario realizar dos guías de cotejo como instrumento de validación, con el fin de verificar que los instrumentos de recolección de información estuvieran de acuerdo con los objetivos planteados, que las preguntas fueran claras, pertinentes y que tuvieran una lógica secuencial. La primera guía de cotejo fue utilizada para validar el instrumento de recolección de información aplicado a Coordinadores y Tutores y la segunda para validar el instrumento de recolección de datos aplicado a estudiantes.

3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de los datos se realizó en tres etapas que se describen a continuación:

La primera etapa consistió en la organización de los datos cualitativos recolectados a través de las entrevistas realizadas, se procedió a la transcripción en un documento Word y posteriormente se realizó la interpretación de los resultados obtenidos con su respectivo análisis para las respuestas brindadas en las entrevistas.

La segunda etapa fue el análisis de los datos cuantitativos, para ello se procedió a obtener las estadísticas, las cuales fueron obtenidas gracias a los mecanismos brindados por los Formularios Google, después se realizó la interpretación de los resultados con su respectivo análisis para cada una de las interrogantes del cuestionario.

La tercera etapa fue la triangulación de la información obtenida tanto cuantitativa y cualitativa, para la cual se establecieron categorías de estudio a partir de cada uno de los objetivos planteados al inicio de la investigación y con lo que se buscó obtener información importante para que fuera utilizada a la hora de realizar la propuesta de evaluación.

3.5. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Para la validación de los instrumentos se contó con el apoyo de dos expertos, a los cuales se les proporciono dos guías de cotejo (ver anexo 4 y 5) para que evaluaran las guías de entrevista y la encuesta respectivamente. Posterior a la entrega de las observaciones de los expertos se procedió a las correcciones de los instrumentos y programación de las entrevistas que se realizaron a los Coordinadores y Tutores y habilitación de la encuesta para los estudiantes.

CAPÍTULO 4. PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

A continuación, se presenta la descripción de resultados de las entrevistas y de la encuesta, junto con sus respectivos análisis de cada una de las respuestas que los participantes expresaron a las interrogantes de los instrumentos de recolección de información. En dicha descripción primero se muestra el indicador relacionado a cada pregunta de los instrumentos, con sus respuestas, y luego se muestra el respectivo análisis realizado para cada una de las respuestas obtenidas por medio del indicador.

4.1.1. Análisis de la entrevista a Coordinadores

1) Relación entre la planificación de estrategias de evaluación y resultados efectivos

El primer coordinador separa la planificación con los resultados que obtienen los estudiantes en las evaluaciones, pues sostiene que los resultados dependen de la implicación que tenga el estudiante con la asignatura, es decir, que la planificación casi no influye en los resultados y que en lo que ayuda es que se evita la improvisación de actividades.

El segundo coordinador manifiesta que al planificar las estrategias de evaluación que se realizarán se logra comprobar al final si los objetivos se han cumplido o no.

Por lo expresado por las coordinaciones se determina que, aun realizando una planificación adecuada de las actividades, esta no será un factor para ayudar a que los estudiantes obtengan mejores resultados, ya que los resultados tienden a estar relacionados con el compromiso y dedicación de los estudiantes adquieran con la asignatura, de aquí que se deban buscar estrategias de evaluación que logren comprometer al estudiante al estudio de la asignatura y que además lo motiven. Por otra parte, también se obtuvo que la planificación ayuda a determinar si se han cumplido los objetivos planteados en la cátedra al inicio del ciclo.

2) Estrategias de evaluación cualitativas aplicadas por coordinadores en la asignatura de geometría euclídea I

Los dos Coordinadores evidencian la dificultad que se les presenta para poder aplicar estrategias de evaluación cualitativas en la cátedra, lo que significa que no tienen una experiencia suficiente para la aplicación de este tipo de estrategias de evaluación en esta asignatura, situación que es necesario cambiar debido a que las estrategias cualitativas permiten no solo retroalimentar los procesos, sino también permiten que el estudiante valore de forma individual cuál es el nivel de dominio que tiene sobre los procesos, en tal caso de ser de carácter formativo puede subir su nivel de desarrollo de la competencia según los ejercicios que esté desarrollando.

Sin embargo, existe alguna experiencia significativa descrita por el segundo coordinador, quien menciona que ya ha aplicado por lo menos una estrategia del tipo cualitativa, la cual según la describió el coordinador no se aplicó de manera adecuada, pues la utilizó para la medición directa de un objetivo, lo que implica que lo que buscó fue medir directamente el producto final, antes de profundizar si se logró o no el objetivo, dejando de lado la esencia de aplicar este tipo de evaluación, pues no se buscó indagar por qué no se alcanzó el objetivo y qué factores impidieron para que no se lograra.

Al no aplicar estrategias de evaluación cualitativa en un proceso de enseñanza-aprendizaje se tienen consecuencias negativas sobre los resultados que obtienen los estudiantes, ya que no han pasado por un proceso de práctica de diferentes estrategias que al ser sumadas o tomadas en cuenta llevaría a mejores resultados, es decir, que se pierde la valoración continua del aprendizaje obtenido por ellos.

3) Estrategias de evaluación cuantitativas aplicadas por coordinadores en la asignatura de geometría euclídea I

Ambos Coordinadores hicieron uso de la resolución de problemas para poder evaluar el aprendizaje de los estudiantes, el coordinador dos aplicó además la autoevaluación

como estrategia de evaluación, se puede observar que no se utiliza una amplia variedad de estrategias de evaluación en ambos años en los que se ha realizado el estudio.

Además, se puede interpretar según la información brindada por los Coordinadores que las estrategias de evaluación utilizadas son muy similares a las que se aplican en educación presencial, es decir, esto comprueba que existe una limitante muy marcada de la falta de aplicación de otras estrategias de mayor adaptación a la modalidad con las cuales se pueda favorecer a los aprendizajes de los estudiantes.

4) Criterios considerados por los Coordinadores de la asignatura Geometría Euclídea I para la elaboración de los instrumentos de evaluación

Por la información recabada en la entrevista realizada a los Coordinadores los criterios utilizados son la alineación de las evaluaciones con los objetivos y los conocimientos previos de los estudiantes, lo cual obedece al criterio practicabilidad de las evaluaciones.

Según las respuestas brindadas se observa que los criterios se quedan cortos, pues a la hora de planificar y elaborar las estrategias de evaluación se necesita tener cuenta la confiabilidad, la validez, la objetividad y la autenticidad como lo argumenta (Quezada 2006), todo esto con el propósito de crear y aplicar instrumentos de evaluación adecuados.

5) Influencia de las estrategias de evaluación para la adquisición de los conocimientos de la asignatura de Geometría Euclídea

Según la información brindada, el primer coordinador plantea que las técnicas de evaluación que utilizó son tareas y exámenes y considera que con esto los estudiantes adquieren el conocimiento de la asignatura y pueden resolver problemas. Esta perspectiva se queda un poco corta, puesto que según lo argumenta Sanabria Hernández (2013), se debe buscar realizar evaluaciones basadas en las siete

inteligencias, para que el estudiante tenga mayor oportunidad de utilizar sus inteligencias múltiples y articular sus conocimientos.

El segundo coordinador plantea que la asignatura le da al estudiante una forma de pensar por sí mismo para resolver los problemas, situación que pedagógicamente no puede darse de manera automática, ningún conocimiento se adquiere si no se ha trabajado con un proceso lógico de aprehensión a través del aprender haciendo, acompañado de la base conceptual y del razonamiento científico.

Ninguno expresa la manera en la que las estrategias de evaluación utilizadas contribuyen a que el estudiante obtenga los conocimientos de la asignatura.

6) Relación entre las estrategias de evaluación implementadas con las competencias que el estudiante debe adquirir con la asignatura

Los Coordinadores coinciden en que las estrategias de evaluación aplicadas sí logran generar las competencias que la cátedra le debe brindar al estudiante, como por ejemplo razonamiento, construcción de figuras y argumentación a través de la resolución de problemas.

Si se compara lo expresado por Coordinadores con las competencias centrales que debe brindar las asignaturas las cuales son:

- a) Identificar patrones de la geometría Euclídea, para resolver problemas complejos de la asignatura, aplicando las definiciones y propiedades correctamente.
- b) Razonar los procesos lógicos de las soluciones de problemas de la geometría Euclídea para resolver problemas complejos.
- c) Construir y desarrollar argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones.

- d) Aplicar los contenidos básicos de la geometría plana en la solución de ejercicios y problemas de la vida cotidiana y el entorno.

Se afirma que las Coordinaciones de cátedra tiene claro qué competencias deben buscar que las estrategias de evaluación logren brindar al estudiante, por lo que las planifican en ese sentido y por ende consideran que sí contribuyen al desarrollo de las competencias centrales que debe buscar desarrollar la asignatura en el estudiante.

7) Relación entre estrategias de evaluación y los objetivos que persigue la asignatura de Geometría Euclídea

Los dos Coordinadores coinciden en que las estrategias utilizadas están de acorde a los objetivos, puesto que según argumentan las estrategias de evaluación buscan el cumplimiento de estos.

Según los objetivos planteados desde el inicio del curso, las estrategias realizadas sí están de acorde con lo que los objetivos pretenden lograr en el estudiante, que según el programa general de la carrera están bien planteados, de aquí que, las evaluaciones si están persiguiendo el alcance de los objetivos, esto no quiere decir que sean las mejores evaluaciones o las únicas que se pueden aplicar.

8) Estrategias novedosas que implementarían los Coordinadores en la asignatura de Geometría euclídea

Ambos Coordinadores coinciden en que aplicarían el trabajo colaborativo como estrategia de evaluación en la cátedra.

El primer coordinador considera que la aplicación de nuevas estrategias de evaluación es difícil de implementar por la naturaleza de la asignatura, lo cual podría generar complicaciones en los estudiantes en cuanto al uso y recursos para aplicarlas. Lo descrito anteriormente es una muestra de que se necesita conocer lo interesante que es aplicar diferentes estrategias siendo estas adaptadas a las exigencias de los objetivos de la asignatura.

El segundo coordinador selecciona mayor cantidad de estrategias (trabajo colaborativo, evaluación mediante procesos de investigación con base en problemas, autoevaluación y coevaluación y evaluación de ejecución con matrices de valoración, rejillas o rúbrica).

De lo anterior se destaca que los Coordinadores implementarían otras estrategias de evaluación a parte de las que ya han utilizado, si bien no es una tarea fácil aplicarlas, sí se puede hacer, primero tomando en cuenta las condiciones de los estudiantes y buscando siempre el mayor de los beneficios para el aprendizaje de los estos.

9) Motivación que las estrategias de evaluación logran en los estudiantes para el estudio de la asignatura

De acuerdo con las respuestas de los Coordinadores se deduce que ambos coinciden en el hecho que las estrategias de evaluaciones sí motivan al estudio de la asignatura, sin embargo, existe una contradicción de la opinión antes descrita con los resultados obtenidos, ya que al revisar las calificaciones de los exámenes se evidencia un promedio de notas bajas, este punto debe ser considerado por los Coordinadores ya que según sus respuestas el estudiante si está motivado a estudiar, pero los resultados en cuanto a calificaciones no son satisfactorios refiriéndose específicamente a los exámenes.

10) Innovaciones que podrían realizarse en el sistema de evaluación de la asignatura

Ambos Coordinadores coinciden en que sí se puede hacer una innovación, sin embargo, no destacan si esta innovación es o no importante hacerla. El primero menciona que para hacer una modificación lo principal es analizar cuáles son los recursos con los que cuentan los estudiantes, ya que con ciertas evaluaciones se puede perjudicar a algunos de ellos, también expresa que las indicaciones deben analizarse y redactarse de manera adecuada para que los estudiantes no caigan en confusiones.

El segundo coordinador opina que de hacerse la modificación tomaría a bien evaluar con exposiciones o reuniones de resolución de ejercicios, pues destaca que ese tipo de evaluaciones son las que les dejan saber a ellos como Coordinadores si los contenidos han sido comprendidos por los estudiantes o no, dichas actividades tendrían el mayor porcentaje asignado de la calificación final.

La innovación si es necesaria ya que se tiene la necesidad de contar con una variedad de estrategias de evaluación para valorar el aprendizaje de los estudiantes, para ello primero se debe incluir evaluaciones cualitativas que permitan ir analizando a lo largo del ciclo el aprendizaje y las dificultades que los estudiantes van teniendo.

Además de incluir otro tipo de evaluación distintas a tareas y exámenes, dichas evaluaciones deben ser planificadas y analizadas de acorde a buscar cumplir con los objetivos de la asignatura, pues como lo argumenta Arturo Barraza (2005) la innovación solo puede valorarse en relación con las metas y objetivos del sistema educativo.

Al estar de acuerdo los Coordinadores en que se puede innovar el sistema de evaluación se deduce que aprueban el hecho de modificar las estrategias que ellos han utilizado.

11) Propuesta de estrategias de evaluación por parte de los Coordinadores de cátedra

Un punto importante es que los Coordinadores destacan que recomendarían usar estrategias de Autoevaluación y Coevaluación, las cuales son estrategias de Evaluación Cualitativas, que por los datos recolectados se tiene la necesidad de aplicarlas en la cátedra ya que no se han estado utilizando, destacando la importancia que estas tienen en un proceso de enseñanza aprendizajes y que en la cátedra no se habían estado aplicando.

4.1.2. Análisis de la entrevista a Tutores

1. Estrategias de evaluación cualitativas identificadas por los tutores de la asignatura de Geometría Euclídea I

El primer tutor expresa que no se realizaron estrategias de evaluación cualitativas, si se compara con la información brindada por el segundo coordinador, existe una contradicción con lo expresado por este, pues él argumentó que si se realizaron algunas evaluaciones cualitativas.

De lo anterior se pueden deducir dos puntos importantes:

- 1) En las orientaciones académicas no están bien especificadas el tipo de estrategias de evaluación que realizarán.
- 2) El tutor tiene poco conocimiento de las estrategias de evaluación cualitativa, pues no supo identificar lo indicado por el coordinador.

Todo esto afecta el proceso de enseñanza-aprendizaje puesto que se aplican las estrategias del tipo cualitativo, pero no de la manera adecuada, ya que no hay una identificación de estas y no cumplen con el objetivo central de las estrategias cualitativas, que es valorar el aprendizaje de manera continua.

2. Estrategias de evaluación cuantitativas identificadas por los tutores de la asignatura de Geometría Euclídea I

Según lo expresado por ambos Tutores las únicas evaluaciones cuantitativas que realizaron fueron los exámenes y tareas. Al triangular esta información con la brindada por los Coordinadores se da una concordancia con lo expresado por estos. Esto comprueba que existe una limitada implementación de estrategias que pueden permitir mayor desarrollo de las competencias en los estudiantes.

3. Relación entre estrategias de evaluación y los objetivos que persigue la asignatura de Geometría Euclídea I

Ambos Tutores consideran que las estrategias de evaluación que se utilizaron estaban acorde a los objetivos planificados, pues expresan que los objetivos son bastante puntuales con respecto a lo que se desea obtener en el estudiante.

Si bien las estrategias aun siendo limitadas y un tanto típicas con respecto a las evaluaciones en la modalidad presencial, cumplen con lograr los aprendizajes esperados en los estudiantes, se debe buscar aplicar nuevas estrategias para que se logre que los objetivos se cumplan de una manera en la que los estudiantes obtengan mejores aprendizajes significativos y no solo cumplirlos por lograr pasar la asignatura.

4. Correspondencia entre estrategias de evaluación y los contenidos de la cátedra

El primer tutor manifiesta estar de acuerdo con las estrategias de evaluación implementadas, pero no específica si son las más adecuadas para la evaluación de los contenidos. Por el contrario, el segundo tutor considera que las estrategias utilizadas no fueron las más adecuadas, ya que él expone que se pueden hacer mejoras a estas.

Con estas respuestas se deduce que es necesario utilizar mayor variedad de estrategias en las que se deben tomar en cuenta las diferentes inteligencias múltiples que poseen los estudiantes para poder realizar una mejor valoración de su aprendizaje.

Por lo anterior se evidencia que se deben aplicar nuevas estrategias de evaluación, con las cuales se busque evaluar de una manera más adecuada a los estudiantes, haciendo que obtengan mejores resultados y que le ayuden a comprender de una mejor manera los contenidos de la cátedra.

5. Ventajas de la implementación de las estrategias de evaluación identificadas por los Tutores

En las opiniones de los Tutores se identifican dos ventajas, una de ellas es que el estudiante desarrolla la capacidad para redactar la solución de problemas matemáticos, y la otra es que las estrategias utilizadas les permite visualizar el avance gradual que van adquiriendo los estudiantes en su proceso de formación.

En lo expresado por los Tutores se observa que son pocas las ventajas que ellos identifican en las estrategias implementadas, de aquí la necesidad de implementar otras estrategias que puedan brindar mayores alcances en los estudiantes.

6. Desventajas de la implementación de las estrategias de evaluación identificadas por los Tutores

El primer tutor expresa que la principal desventaja que identifica en los exámenes es que se da el plagio y que además estos estaban orientados a la modalidad presencial, es por ello que se debe buscar estrategias que ayuden a evitar el falseamiento de las respuestas, además estas estrategias deben cumplir estar de acorde con las necesidades actuales que demandan los estudiantes y la modalidad en la que se está impartiendo la asignatura.

El segundo tutor no responde a la pregunta y sólo plantea que no se alcanzaron las competencias deseadas debido al tiempo reducido con el cuentan para realizar las tutorías.

De lo expresado por los Tutores se destaca que se deben buscar los mecanismos necesarios para evaluar a los estudiantes con estrategias que impidan en gran medida que los estudiantes no solamente copien tareas de sus otros compañeros, debido a que el plagio no trae beneficios buenos en cuanto a lo que se desea que el estudiante aprenda.

7. Influencia de las estrategias de evaluación para la adquisición de los conocimientos de la asignatura de Geometría Euclídea

El primer tutor responde a la interrogante basándose en que los materiales son bastantes buenos como para lograr que el estudiante aprenda geometría, y que la materia en sí les brinda conocimientos generales para el resto de la carrera, mientras que el segundo destaca que las estrategias de evaluación le permiten forjar la parte del análisis y creatividad que es esencial en geometría además de que permiten identificar el avance de los estudiantes en cuanto a la comprensión de los contenidos.

Por lo anterior se tiene que las estrategias implementadas le brindan al estudiante aspectos que la asignatura busca generar en él, como lo es el análisis y creatividad, si bien las estrategias implementadas están logrando que se identifiquen los avances que los estudiantes van obteniendo, es de mucha importancia que se apliquen estrategias cualitativas para lograr deducir correctamente si los estudiantes están comprendiendo el contenido o no.

8. Relación entre las estrategias de evaluación implementadas con las competencias que el estudiante debe adquirir con la asignatura

Ambos Tutores consideran que las estrategias aplicadas sí le proporcionan al estudiante las competencias que la asignatura debe brindarle, pero coinciden que necesitan mejoras, pues el primer tutor menciona que deben mejorar para evitar el plagio. En cambio, el segundo tutor solo menciona que se deben mejorar sin mayor detalle.

Algunas competencias de las que destacan los Tutores que se logran desarrollar en los estudiantes son: la redacción de soluciones de problemas, la percepción y análisis, responsabilidad y ética.

Se puede analizar que, si bien las estrategias le están ayudando al estudiante a que adquiera las competencias, estas necesitan mejoras para que puedan desarrollar en el estudiante de una manera más sólida las competencias centrales que la asignatura debe brindarle.

9. Motivación que las estrategias de evaluación logran en los estudiantes para el estudio de la asignatura

El primer tutor expresa que las estrategias utilizadas no logran motivar al estudiante al estudio de la asignatura, debido a que se les está evaluando con tareas y exámenes, el segundo tutor expresa que de alguna manera si les está motivando, aunque necesita que se hagan modificaciones para que las estrategias logren una mayor motivación en los estudiantes.

Si bien se puede generar motivación en el estudiante utilizando cualquier estrategia dependiendo la manera en que se les aplique, se hace necesario implementar nuevas estrategias, que no solo sean innovadoras, sino que logren generar ese interés en los estudiantes por estudiar los contenidos de la cátedra, puesto que, a mayor interés mejores resultados.

10. Estrategias novedosas que implementarían los Coordinadores en la asignatura de Geometría euclídea

De las respuestas expresadas por los Tutores se obtiene el siguiente listado de estrategias que implementarían en la cátedra:

- a) Autoevaluación.
- b) Coevaluación.
- c) Evaluación con base a TIC's.
- d) Trabajo colaborativo.
- e) Evaluaciones en situaciones reales.
- f) Evaluación mediante procesos de investigación o con base a problemas.

Del listado anterior ambos Tutores coinciden en aplicar: Autoevaluación, Coevaluación y evaluación con base a TIC's.

De todo lo anterior se deduce que los Tutores proponen que se apliquen más estrategias en las cuales se evidencie el aprendizaje continuo de los estudiantes en el cual el estudiante tenga mayor participación, además de la implementación de las

herramientas tecnológicas de las cuales ahora se tiene acceso para hacer el aprendizaje óptimo.

12) Innovaciones en el sistema de evaluación de la asignatura

El primer tutor expresa que con base a su conocimiento y experiencia las evaluaciones implementadas en la cátedra son efectivas.

El segundo tutor considera que la realización de talleres, la autoevaluación y coevaluación son estrategias efectivas que se pueden utilizar y destaca que estas ayudarán a desarrollar la creatividad y planteamiento de problemas de los estudiantes.

Es decir, el segundo tutor no avala que las evaluaciones utilizadas sean las más efectivas para valorar el desempeño, pues no las retoma en su propuesta de evaluación efectiva con las cuales se valore el desempeño de los estudiantes.

13) Innovaciones que podrían realizarse en el sistema de evaluación de la asignatura

Ambos Tutores consideran que el sistema de evaluación si se puede innovar, uno de ellos expresa que las técnicas de evaluación que se han utilizado deben cambiarse, plantean un cambio no solo de actividades sino, también de ponderaciones.

Esto significa que ambos Tutores no están totalmente de acuerdo con las evaluaciones que se están implementando y ven que sí es posible que se realicen mejoras, no solo de implementar nuevas estrategias, sino de implementarlas de una manera que no solo sean innovador, sino que busque generar mejores conocimientos en el estudiante y que lo logre motivar para el estudio de la cátedra.

14) Estrategias de evaluación que los tutores proponen utilizar para evaluar los aprendizajes

Los Tutores proponen las siguientes estrategias de evaluación:

- 1) Autoevaluación.

- 2) Estrategias cualitativas.
- 3) Cuestionarios virtuales.
- 4) Trabajo colaborativo en el aula.
- 5) Talleres.

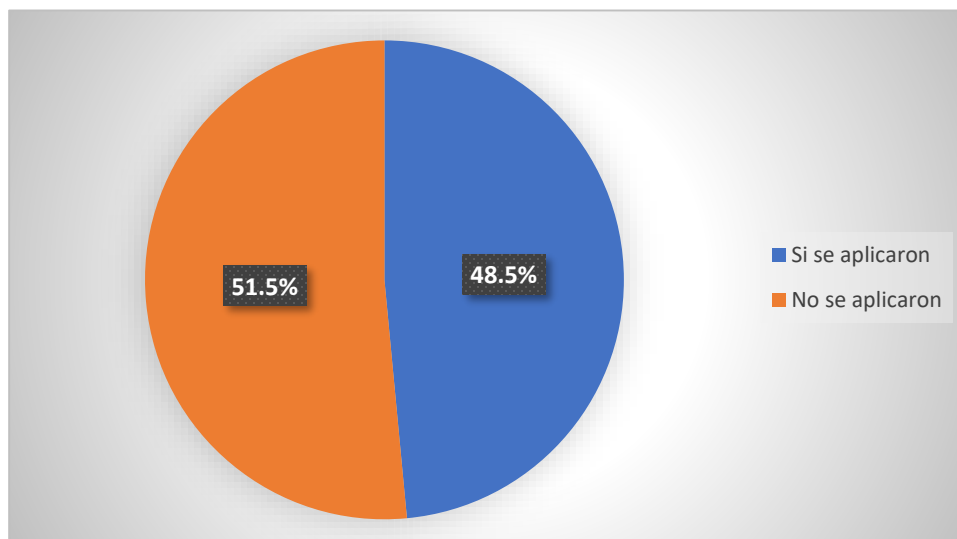
Lo anterior demuestra que existe necesidad de aumentar el número de estrategias de evaluación o de implementar otras como las antes planteadas.

4.1.3. Análisis de la encuesta a los estudiantes

De un total de 119 estudiantes que estuvieron activos en la cátedra en los años 2019 y 2020, 33 contestaron la encuesta, 19 del 2019 y 14 del 2020. Los resultados se muestran a continuación:

Figura 1.

Aplicación de estrategias de evaluación de carácter formativo en la cátedra



Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 1 del instrumento del anexo 3.

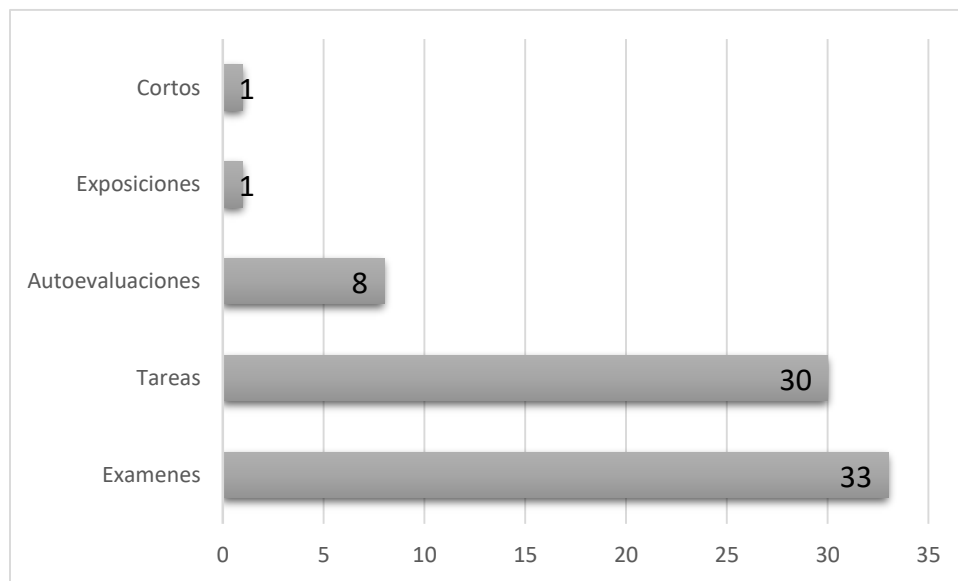
De los estudiantes encuestados un 51.5% opina que no se realizaron estrategias de evaluación de carácter formativo y un 48.5% opina que sí, es mínima la diferencia en los porcentajes, y triangulando esta información con la brindada por los Coordinadores se

observa un resultado muy similar, pues un coordinador opina que sí se implementaron estrategias de evaluación del tipo formativo y el otro que expresa que no.

Hay que considerar también el hecho que 60% de estudiantes cursaron la asignatura en el año 2019 y que en este año el coordinador expresó que no se aplicaron estrategias de evaluación formativa, analizando que son más los estudiantes del año 2019 que respondieron (19 estudiantes) se interpreta que han identificado actividades que son cuantitativas como cualitativas. De aquí la necesidad de indicar a los estudiantes los tipos de estrategias con los cuales se les evaluará y el por qué se realizarán.

Figura 2.

Técnicas de evaluación sumativa aplicadas en la cátedra



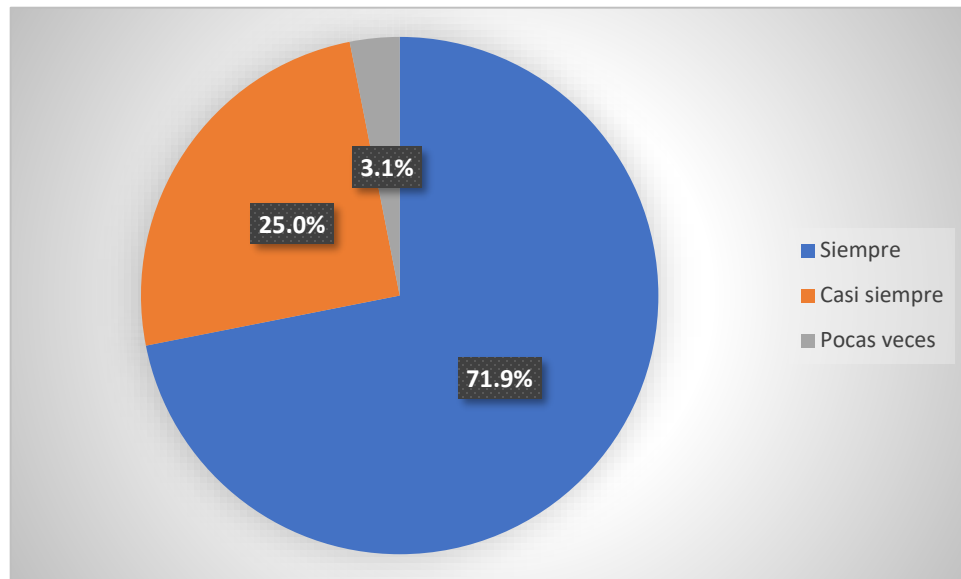
Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 2 del instrumento del anexo 3.

El 97% expone que los exámenes fueron aplicados como técnicas de evaluación, posteriormente le siguen las tareas con un 90.9%. Triangulando con la información brindada por los Coordinadores se comprueba que en los años 2019 y 2020 se implementaron como técnicas de evaluación exámenes y tareas. Se identifica que se posee un reducido número de técnicas para evaluar el aprendizaje de los estudiantes y que

además estas son tradicionales, por lo cual se hace necesario que en la planificación de actividades de evaluación sumativas se incluyan otros tipos de técnicas diferentes y que estas estén de acorde a las necesidades que poseen los estudiantes.

Figura 3.

Actividades realizadas de acorde con lo establecido en las Orientaciones Académicas



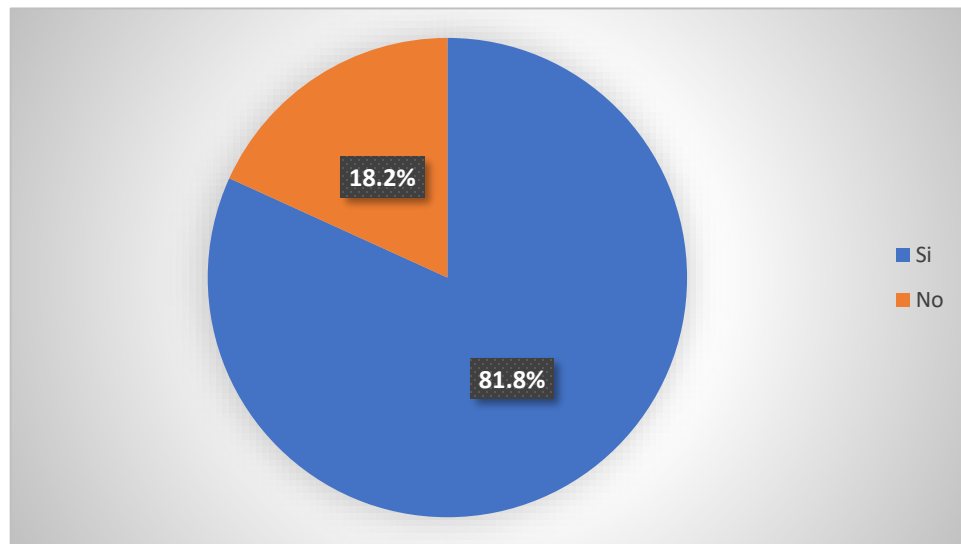
Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 3 del instrumento del anexo 3.

Se observa que la mayoría de los estudiantes consideran que en las actividades que se realizaron se les evaluaba los contenidos indicados en las orientaciones académicas; esto significa que los Coordinadores cumplían con lo planificado para la cátedra, puesto que se evaluaba lo programado desde el inicio.

Además, por las respuestas brindadas se puede interpretar que las actividades dejaban claro el contenido que se estaba evaluando y que correspondía a lo indicado en las orientaciones académicas y que los Tutores se ven obligados a seguir una agenda, lo cual impide que este retome actividades que podrían fortalecer el proceso.

Figura 4.

Porcentaje de estudiantes de acuerdo con del número de evaluaciones efectuadas en la cátedra



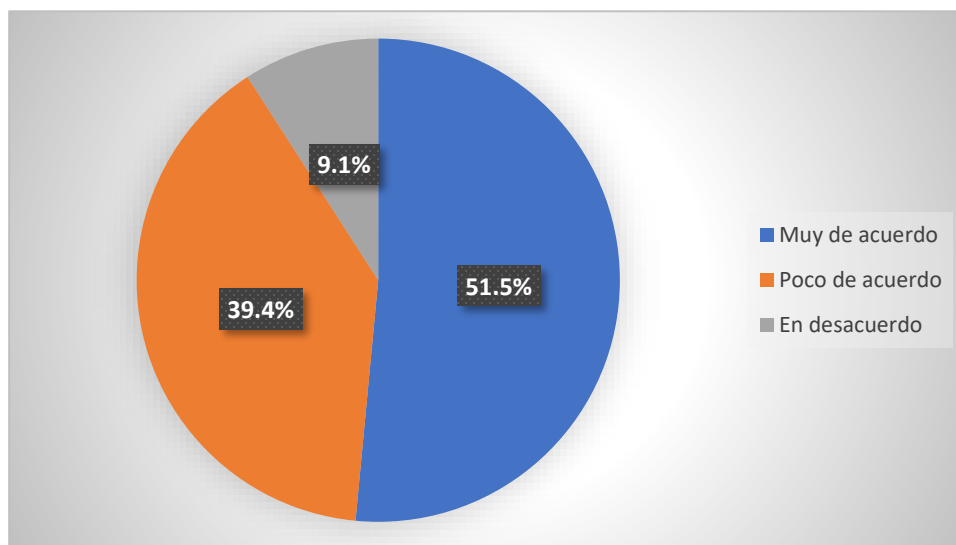
Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 4 del instrumento del anexo 3.

Según las respuestas brindadas un 81.8% está de acuerdo con la cantidad de evaluaciones realizadas, de aquí se valora que la mayoría de los estudiantes avalan la cantidad de evaluaciones que se desarrollan a lo largo del ciclo.

Tomando en cuenta que se ha explorado el número de evaluaciones es importante recomendar que estas varíen en cuanto a las estrategias de aplicación, para no limitarse en su mayoría a exámenes como se describe en respuestas anteriores, de tal manera que se les recomienda a las coordinaciones posteriores tomarlo en cuenta este número de evaluaciones implementadas y sí se realiza alguna modificación del número de evaluaciones no debería variar en gran medida.

Figura 5.

Aceptación de los porcentajes asignados en los problemas propuestos en las evaluaciones realizadas



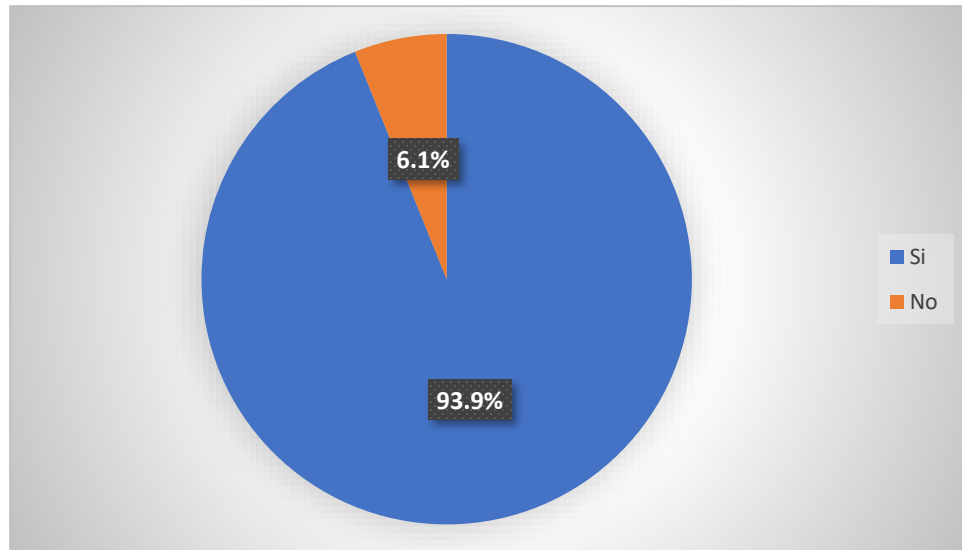
Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 5 del instrumento del anexo 3.

Se observa que un 51.5 % está de acuerdo con los porcentajes asignados a cada evaluación y sumando los que no están de acuerdo se tiene que un 48.5 % que no avala las ponderaciones asignadas a las actividades. El porcentaje obtenido del 51.5 % no es significativo con el nivel de aceptación que debería tener la mayoría de los estudiantes del porcentaje asignado a las actividades que realizan.

Esto significa que los estudiantes no aprueban en su totalidad las ponderaciones que se ha tenido para las actividades evaluadas, lo cual requiere que sea considerado por los Coordinadores al momento de planificar las actividades, puesto que deben analizar qué actividades son las que mejor pueden valorar el desempeño de los estudiantes y colocar mayor ponderación a estas, tomando en cuenta también el peso curricular y tiempo de cada actividad.

Figura 6

Pertinencia de las evaluaciones de acuerdo con el avance de contenidos vistos



Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 6 del instrumento del anexo 3.

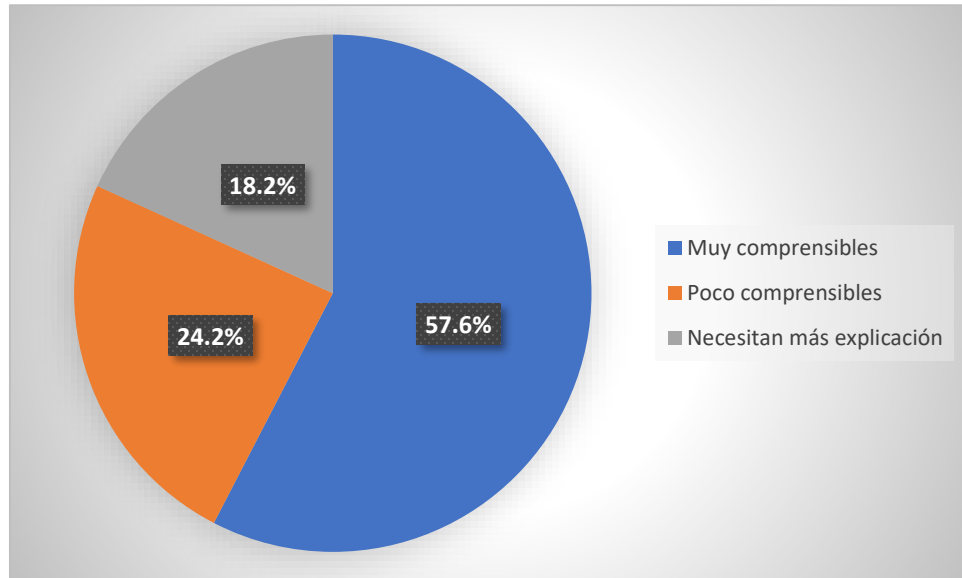
El 93.9% de los estudiantes coincide que las evaluaciones siempre se hicieron de acuerdo a los avances de los contenidos, además los estudiantes exponen que los temas evaluados siempre fueron estudiados junto con su tutor respectivo o que por su propia iniciativa estudiaban los materiales indicados, además de que se llevaba un control estricto en los contenidos por unidad. Esto implica que se valora el cumplimiento de la programación o journalización.

Como contraparte solamente se tiene que un 6.1% expone que no estaba de acuerdo, ellos exponen que algunos temas de los evaluados no se habían visto antes de la evaluación y que llegando a la fecha del examen los Tutores no respondían las dudas que tenían sobre los temas a evaluar.

De aquí se interpreta que las evaluaciones se implementaron de manera oportuna de acuerdo con el avance de los contenidos.

Figura 7.

Comprensión de las indicaciones para realizar las evaluaciones que se implementaron en la cátedra



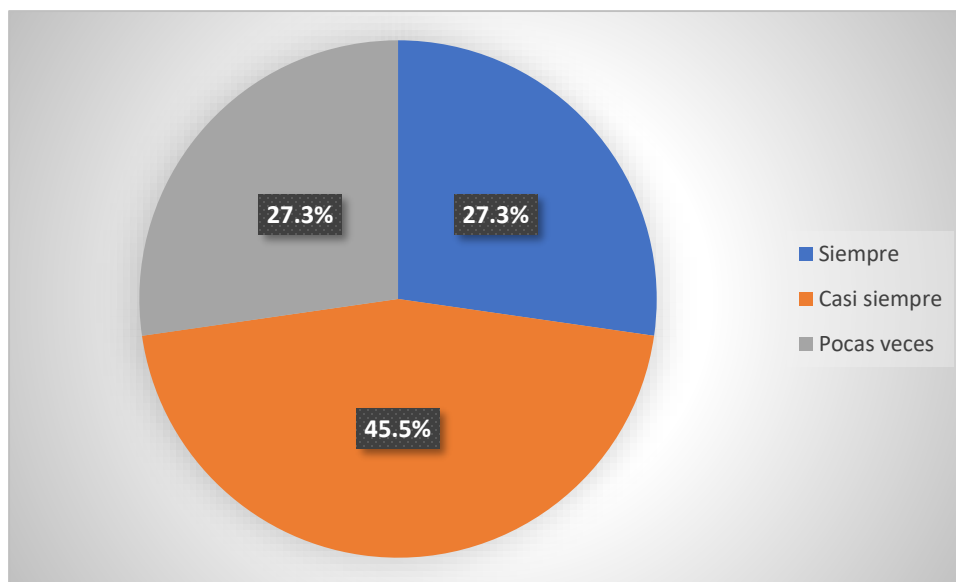
Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 7 del instrumento del anexo 3.

Un 57.6% opinó que las indicaciones de cada estrategia de evaluación implementadas en la cátedra eran de fácil comprensión y dejaban claro lo que se debía realizar, un 24.2 opinó que no eran de fácil comprensión y un 18.2% opinó que se necesita que las indicaciones se redacten con mayor claridad.

Según estas estadísticas no se observa unanimidad por alguna de las opciones y por lo tanto para futuras Coordinaciones de cátedra se debe sugerir prestar más atención a la hora de la redacción de las indicaciones de las actividades, para determinar si la redacción pide lo que se pretende recibir en la entrega que realicen los estudiantes. Al mejorar este punto los estudiantes serán beneficiados para que desarrollen de la manera más adecuada la actividad y obtengan el aprendizaje que se pretende obtengan con la implementación de las actividades escogidas.

Figura 8

Adecuación del tiempo de las pruebas según la complejidad de las actividades



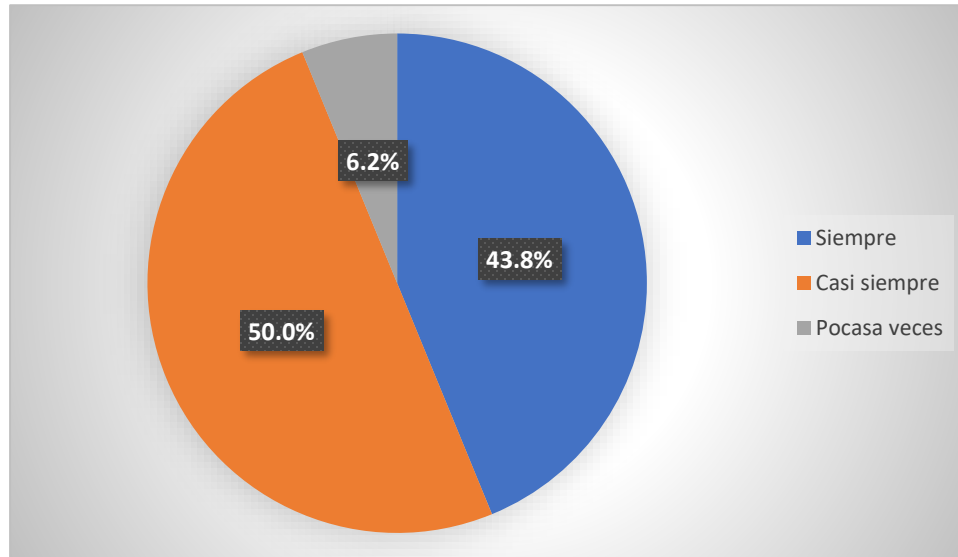
Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 8 del instrumento del anexo 3.

Solamente el 27.3 % de los estudiantes avala que la cantidad de problemas en las evaluaciones estuvieron de acuerdo con el tiempo establecido, lo cual es sumamente preocupante porque en las estrategias de resolución de problemas se aplican diferentes etapas de la metacognición las cuales deben tener el tiempo pertinente para resolver los problemas de las evaluaciones. Pero también es de tomar en cuenta que un 45.5 % manifiesta que casi siempre los tiempos están de acorde con las evaluaciones; es de hacer notar que este porcentaje no llega ni al cincuenta por ciento, lo que reafirma que no hay un tiempo suficiente.

El 27.3 % manifiesta que pocas veces se le asigna el tiempo adecuado. Valorando los tres porcentajes se comprueba que los estudiantes no están de acuerdo con el tiempo asignado. Por lo que es recomendable analizar el peso curricular de las actividades evaluadas versus el tiempo brindado para que los estudiantes realicen adecuadamente las actividades y obtengan un aprendizaje significativo.

Figura 9.

Adecuación de los porcentajes asignados a los problemas de las evaluaciones según niveles de dificultad

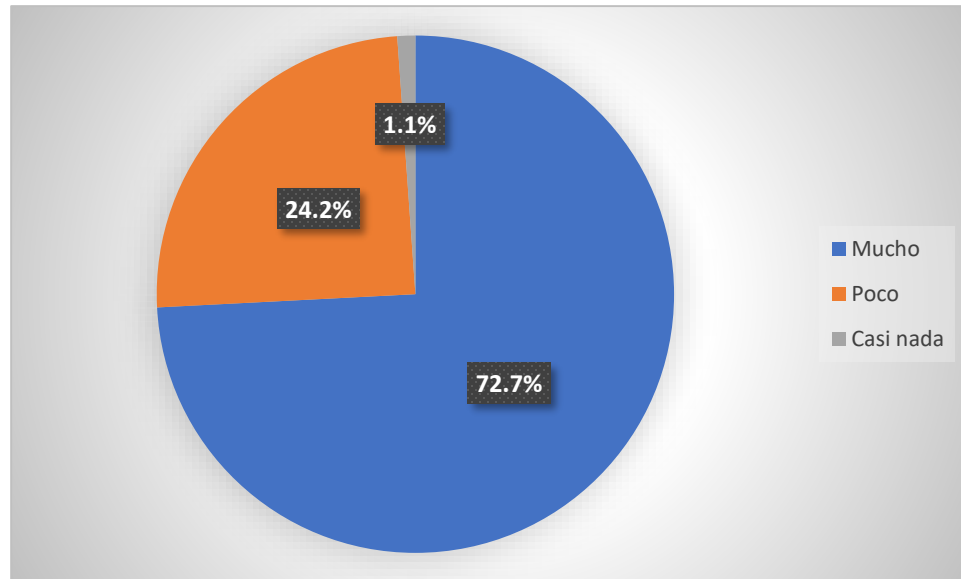


Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 9 del instrumento del anexo 3.

Según datos obtenidos el 43.8 % de los estudiantes manifiestan que los porcentajes estaban de acorde a la dificultad de los problemas de cada actividad, este porcentaje no es significativo para afirmar que didácticamente existe un equilibrio entre el nivel de dificultad de los problemas de la evaluación y la ponderación asignada. El 50 % respondió que casi siempre, esto no afirma totalmente la conformidad de la asignación porcentual según el nivel de dificultad y finalmente el 6.2 % responde que pocas veces. Los Coordinadores en común acuerdo con los Tutores deben buscar que exista una correspondencia entre el nivel de dificultad de cada problema de las actividades evaluadas y las ponderaciones asignadas y de esta manera resaltar la importancia de cada contenido.

Figura 10.

Estrategias de evaluación realizadas en la asignatura Geometría Euclídea I y la contribución al desarrollo de las competencias



Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 10 del instrumento del anexo 3.

El 72.7 % de los estudiantes consideran que las estrategias utilizadas contribuyeron en mucho al desarrollo de sus competencias, puesto que consideran que las evaluaciones les ayudaron a desarrollar nuevas rutas de solución de ejercicios, a comprender como aplicar pasos geométricos y fomentó en ellos la investigación para una mejor comprensión de los contenidos.

Por otro lado, el 24.2% de estudiantes consideran que las estrategias utilizadas contribuyeron poco al desarrollo de sus competencias y el 3.1% expresan que las estrategias de evaluación contribuyeron muy poco. Estos porcentajes son poco significativos.

De la información brindada se interpreta que existe poco conocimiento por parte de los estudiantes sobre las competencias que debe brindar la cátedra, pues si bien es cierto que

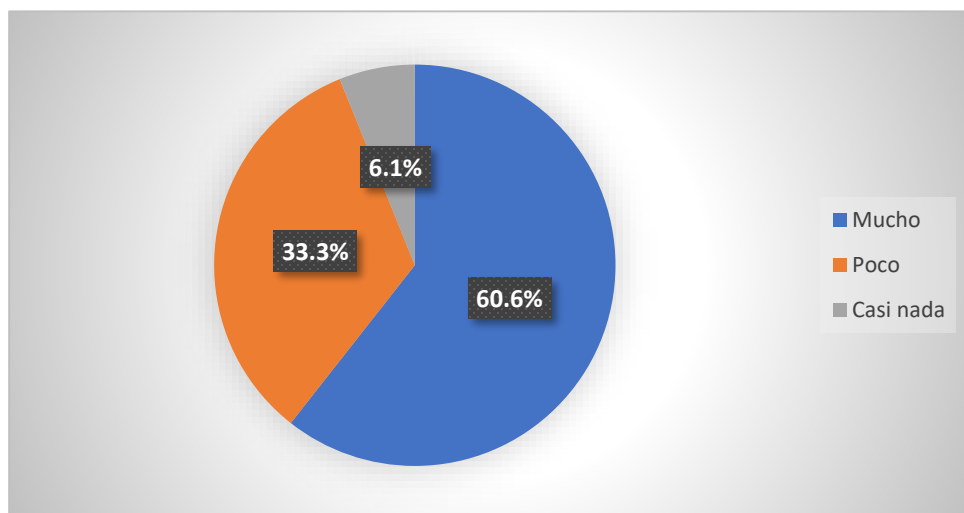
la mayoría expone que las estrategias contribuyen en mucho al desarrollo de sus competencias, en sus argumentos no describen las competencias que la asignatura debe brindar las cuales son:

- 1) Identificar patrones de la geometría Euclídea, para resolver problemas complejos de la asignatura, aplicando las definiciones y propiedades correctamente.
- 2) Razonar los procesos lógicos de las soluciones de problemas de la geometría Euclídea para resolver problemas complejos.
- 3) Construir y desarrolla argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones.
- 4) Aplicar los contenidos básicos de la geometría plana en la solución de ejercicios y problemas de la vida cotidiana y el entorno.

Por lo cual se deben diseñar estrategias de evaluación con las cuales se busque desarrollar principalmente las competencias que debe brindar la asignatura y además se debe especificar de manera explícita en las orientaciones académicas dichas competencias para que el estudiante tenga presente los alcances que brinda la asignatura.

Figura 11.

Motivación de los estudiantes en cuanto a las estrategias de evaluación de acuerdo con los contenidos de la asignatura



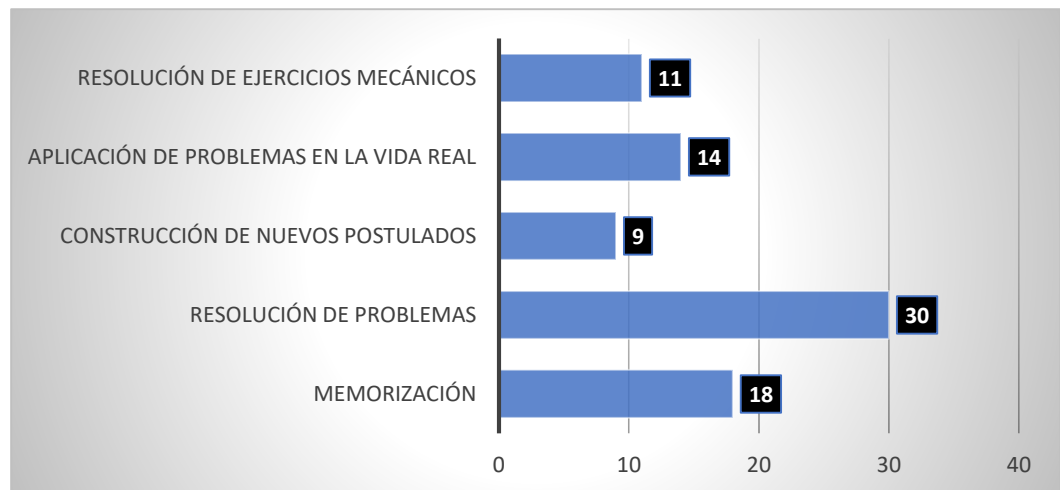
Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 11 del instrumento del anexo 3.

El 60.6 % de los estudiantes afirman que las estrategias implementadas lo motivaban mucho a estudiar los contenidos, pero esto es contradictorio con las respuestas textuales, ya expresan que si bien estudiaban los contenidos era por la complejidad de los problemas que se les proponían en las pruebas, y que tocaba buscar más materiales porque los de plataforma no eran suficiente, además exponen que la motivación es personal lo cual concuerda con lo expresado por uno de los coordinadores.

Por tanto, se evidencia la necesidad de implementar nuevas estrategias de evaluación que busquen diferentes formas de motivar al estudiante y que no sea solo por la dificultad con la que se les evalúa.

Figura 12.

Exigencia de las estrategias de evaluación aplicadas en la cátedra



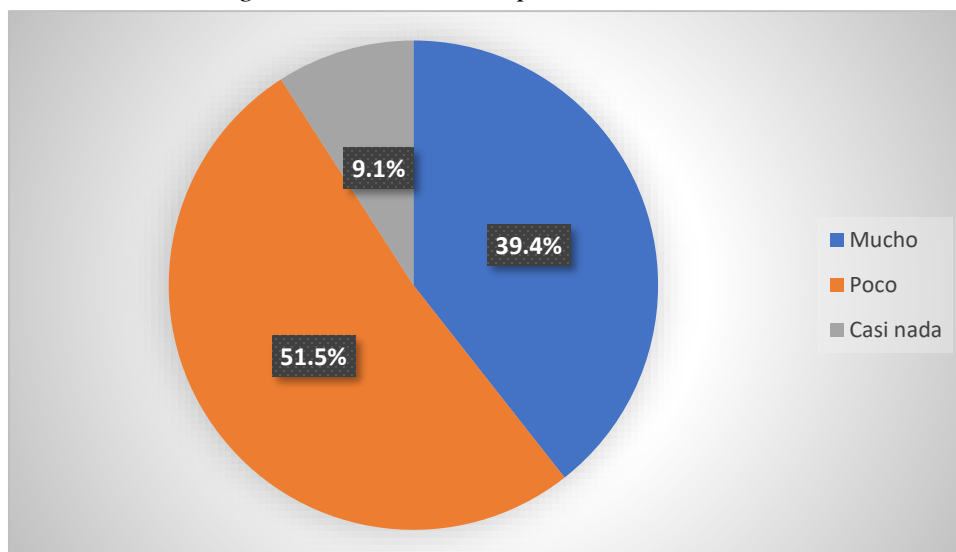
Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 12 del instrumento del anexo 3.

Partiendo que cada uno de los criterios van del 0 % al 100 %, se ha obtenido como datos significativos el 90.9 % de los estudiantes considera que en las estrategias implementadas se exigía la **resolución de problemas**, esto coincide con lo expresado por Tutores y coordinadores, pues estos en la mayoría de sus respuestas expresan que las estrategias están enfocadas a realizar la resolución de problemas. Existe también un porcentaje

significativo de estudiantes del 54.5 % quienes consideran que en las evaluaciones se exigía la **memorización**. Estos dos aspectos que se toman en cuenta deben ser planificados didácticamente para que la resolución de problemas permita demostrar integralmente el desarrollo de competencias, como por ejemplo la aplicación de problemas a la vida real, lo cual no ha obtenido un porcentaje significativo quedándose únicamente a nivel de análisis. En cuanto a la memorización debe manejarse adecuadamente para no caer en un aprendizaje tradicional o mecánico recordando únicamente la aplicación de fórmulas.

Figura 13.

Innovación de las estrategias de evaluación implementadas

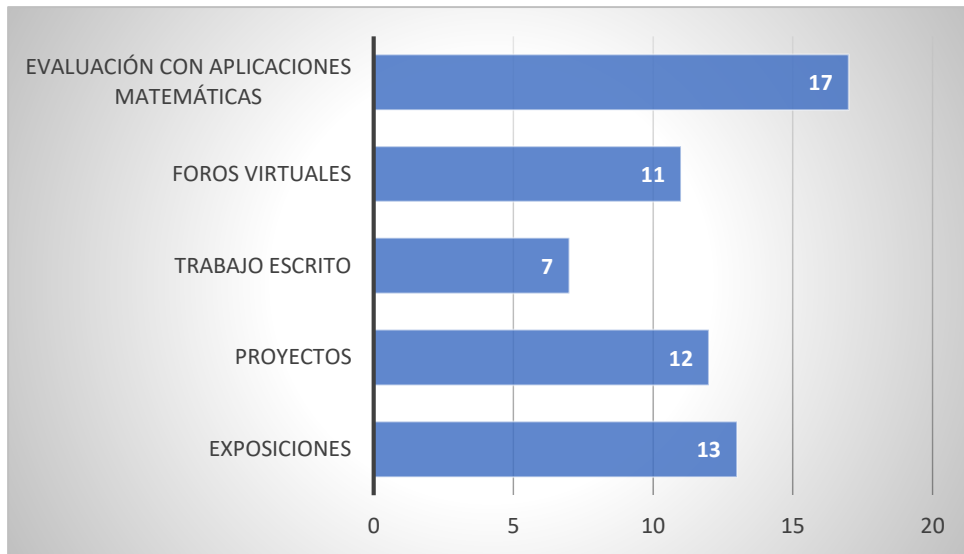


Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 13 del instrumento del anexo 3.

Se observa que el 51.5% de los estudiantes considera que las estrategias implementadas son poco innovadoras, pues expresan que las evaluaciones implementadas son las tradicionales, esto implica que se está utilizando un enfoque didáctico que no va con el desarrollo de competencias que se exigen en la actualidad, aunque estén planteadas en el programa, pero en la realidad los estudiantes manifiestan que se sigue con un trabajo tradicional, esto exige la inmediata innovación de las estrategias de evaluación, y se reafirma ya que solamente 39.4 % dijo que mucho y el 9.1 % dijo que eran poco innovadoras.

Figura 14

Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia de evaluación del trabajo colaborativo



Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 14 del instrumento del anexo 3.

Partiendo que cada uno de los criterios van del 0 % al 100 %, se observa que las principales técnicas que les gustaría que se implementara para la estrategia trabajo colaborativo son: Evaluación con aplicaciones matemáticas, exposiciones, proyectos y foros virtuales.

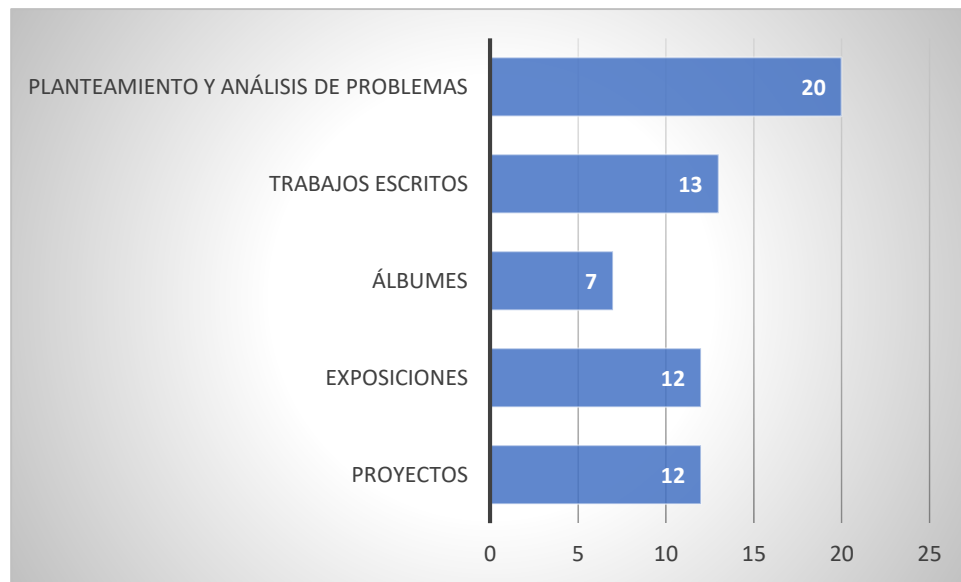
Con lo anterior se afirma que los estudiantes demandan la aplicación de herramientas tecnológicas para llevar a cabo el proceso de evaluación y no solo la aplicación de las estrategias tradicionales.

El trabajo colaborativo debe ser implementado como estrategia de evaluación y debe ser a través de las aplicaciones matemáticas, los foros virtuales, exposiciones y proyectos, pues por medio de estas técnicas se puede motivar al estudiante a estar en continuo estudio de la asignatura, con las aplicaciones matemáticas se puede generar motivación en el estudiante al ser técnica innovadora, por medio de los foros se pueden tener una mejor interacción entre docente-estudiante y estudiante-estudiante lo cual permite enriquecer el proceso de formación y por último, mediante las exposiciones se da un intercambio de

roles, que ayuda a que el estudiante investigue, domine los contenidos, analice, realice preguntas, evalúe a sus compañeros etc.

Figura 15.

Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia Evaluación mediante procesos de investigación o con base a problemas



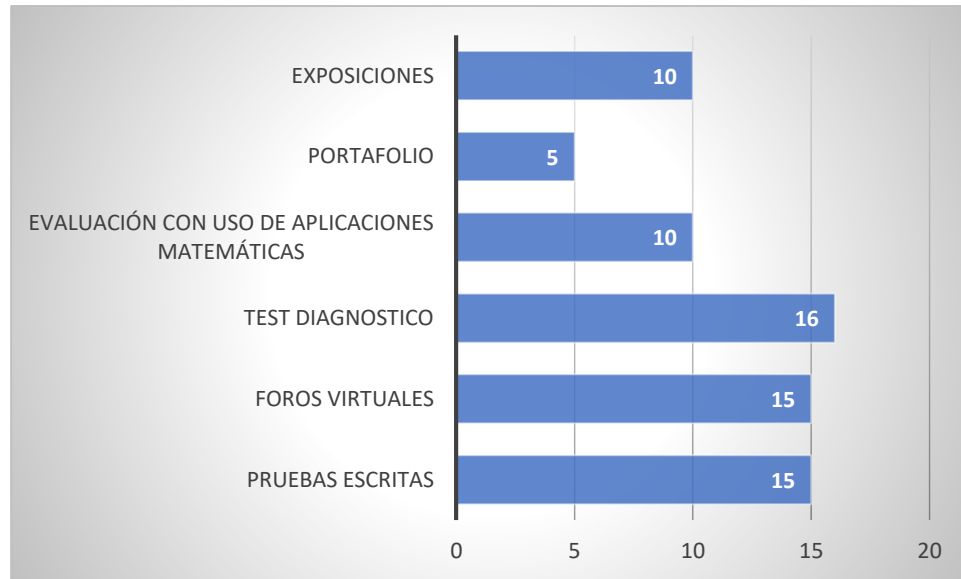
Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 15 del instrumento del anexo 3.

Para la estrategia evaluación mediante procesos de investigación o con base a problemas los estudiantes manifiestan que las técnicas que más les gustaría se implementarán son: planteamiento y análisis de problemas y los trabajos escritos.

Es muy importante que se emplee la técnica el planteamiento y resolución de problemas en la estrategia de evaluación procesos de investigación, pues por medio de estas se desarrolla en el estudiante la capacidad de analizar, indagar y formular soluciones a diferentes problemas que se le puedan presentar, además de generar en ellos el autoaprendizaje.

Figura 16.

Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia de Autoevaluación y Coevaluación



Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 16 del instrumento del anexo 3.

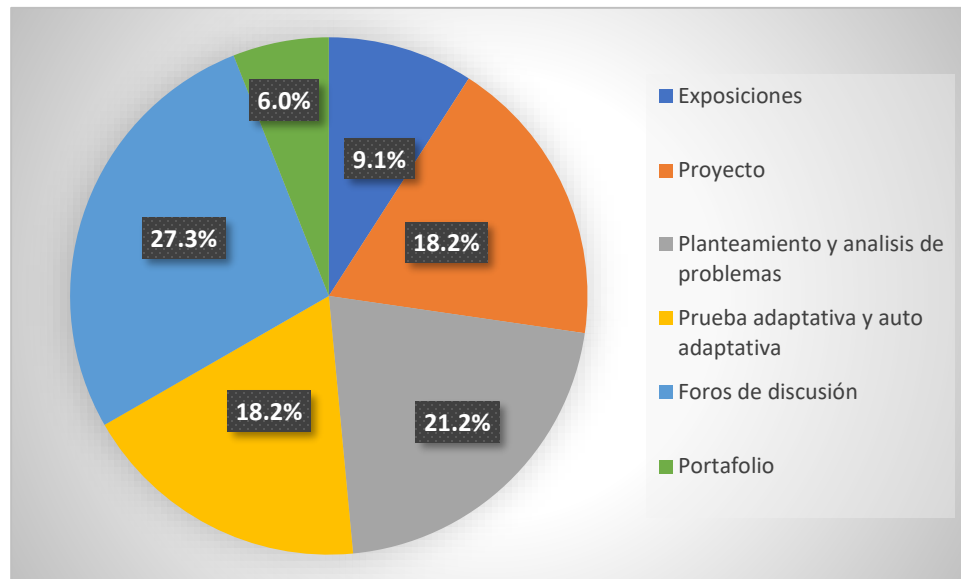
Los estudiantes consideran que para la estrategia de evaluación autoevaluación y coevaluación las técnicas que más les gustaría que se implementaran son: pruebas escritas, foros virtuales y test de diagnóstico.

Es de destacar que la técnica que más les gustaría que se implemente es la prueba de diagnóstico, significa entonces que el estudiante ve la necesidad de realizar una evaluación en la cual se pueda tener un sondeo del nivel de conocimiento que este va adquiriendo y del proceso de retroalimentación que podría recibir.

Las otras técnicas no son del todo avaladas por parte de los estudiantes, pues su nivel de aceptación no llega ni siquiera al 35%, es posible que el estudiante desconozca en qué consiste y los beneficios que se pueden obtener con estas técnicas, o ven en ellas un carácter muy conductista o controlador, o que son técnicas que no son manejadas adecuadamente y debido a eso no fueron seleccionadas.

Figura 17.

Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia de evaluación de situaciones reales o auténticas



Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 17 del instrumento del anexo 3.

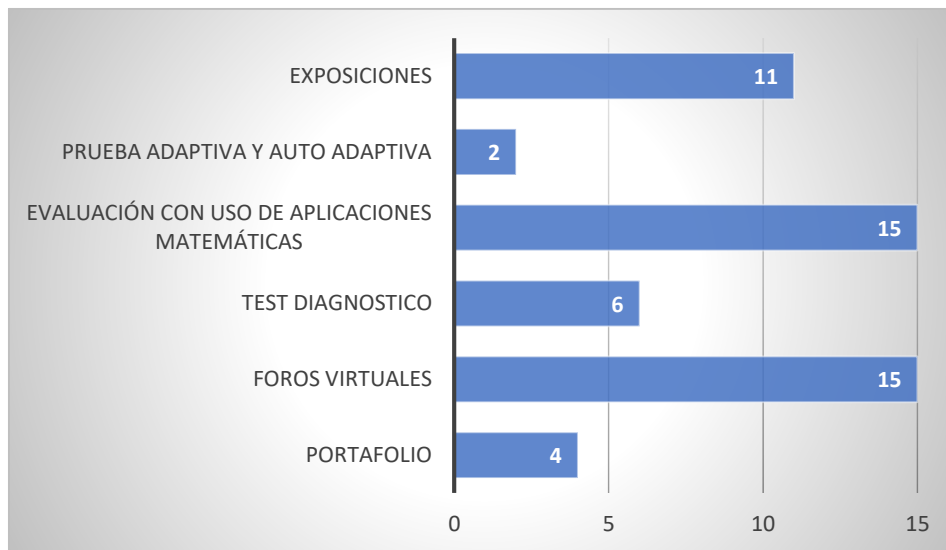
Según las respuestas brindadas por parte de los estudiantes, las técnicas que la mayor cantidad de estudiante prefiere son los foros de discusión y planteamiento y análisis de problemas.

No hay una técnica por la cual los estudiantes muestren una preferencia del más del 30 %, más bien los porcentajes están divididos y no se muestra una opción que haya obtenido un porcentaje significativo.

Existen experiencias que demuestran que esta estrategia y técnicas no son utilizadas, por lo cual es posible que el estudiante por el desconocimiento no haya mostrado interés en ellas o prefieren no responder.

Figura 18.

Técnicas de evaluación de preferencia para la estrategia Evaluación con base a TIC



Nota: Porcentajes obtenidos para la pregunta 18 del instrumento del anexo 3.

Los estudiantes opinan que las técnicas que más les gustaría se implementaran para esta estrategia son los foros virtuales y las evaluaciones con uso de aplicaciones matemáticas.

Aquí se reitera la elección de los estudiantes en cuanto a la aplicación de herramientas virtuales y la evaluación constante a lo largo de la cátedra.

Se comprueba que debido a la falta de práctica de esta estrategia y técnicas las respuestas no llegan a obtener ni si quiera el 50%, pues en respuestas anteriores se manifestó que las técnicas que se utilizaban eran los exámenes y las tareas, por lo cual existe poco conocimiento por parte del estudiante de estas técnicas y estrategia y se limitan a no contestar o mostrar desinterés por estas.

19) Apoyo a la innovación de las estrategias y técnicas de evaluación que se implementadas

De las 28 respuestas brindadas se tiene que el 92.9% de estudiantes coinciden que es necesario que se innoven las estrategias de evaluación, ya que expresan que deberían

tomarse en cuenta aspectos como: la interacción entre tutor-estudiante, evaluaciones para comprender con mayor facilidad los contenidos, que se apliquen evaluaciones en las que se logre evaluar teoría y no solo enfocarse en la resolución de problemas. Por otra parte, también exponen que hay que innovar los porcentajes de las actividades ya que consideran que los exámenes tienen demasiada ponderación.

Por tanto, existe la necesidad de implementar nuevas estrategias en las cuales como lo mencionaban los Tutores se evite en la medida de lo posible el plagio de las actividades y que quede evidenciado el aprendizaje que ha obtenido el estudiante, cabe resaltar que si se logran aplicar estas nuevas estrategias debería considerarse colocar una ponderación adecuada para poder regular los porcentajes asignados a los exámenes, puesto que según lo expresado por los estudiantes los exámenes tiene demasiada ponderación.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS POR OBJETIVOS

5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO

Analizar las estrategias de evaluación de los contenidos de la cátedra Geometría Euclídea I, implementadas hasta el momento de acuerdo con las necesidades actuales en la carrera de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática.

Para el cumplimiento de este objetivo se utilizaron algunos indicadores específicos que permitieron analizar las estrategias de evaluación de la cátedra de Geometría Euclídea I, lo que contribuyó a valorar las necesidades que se tienen.

Se utilizaron dos instrumentos de recolección de datos aplicados a coordinadores, Tutores y estudiantes, con las técnicas de entrevista y encuesta. Cabe recalcar que el componente pedagógico-didáctico se exploró con mayor profundidad a los Coordinadores y Tutores. Los resultados se triangularon y es de lo que se presenta la siguiente discusión:

El primer indicador que se utilizó fue la planificación de estrategias de evaluación y la efectividad de los resultados, este indicador dio lugar a diferentes opiniones por parte de las coordinaciones, en los resultados obtenidos se identifican aspectos tales como: la planificación casi no influye en los resultados y que en lo que ayuda es que se evita la improvisación de actividades, al planificar las estrategias de evaluación que se realizarán se logra comprobar al final si los objetivos se han cumplido o no.

El factor común que se obtuvo es que las coordinaciones logran identificar aspectos importantes para los cuales la planificación de actividades contribuyen a que se desarrollen de la mejor manera, lo descrito anteriormente demuestra que necesita fortalecer aún más el aspecto didáctico ya que en los resultados obtenidos no aparece que la planificación permite llevar un proceso sistemático, permite valorar el desempeño del desarrollo de las competencias en esta área, permite tener en cuenta elementos tales como: con qué instrumentos se va a evaluar, a quiénes se va a evaluar, qué se va a evaluar y para

qué se va a evaluar, la suma de todos estos aspectos producirá como resultado que se lleve a cabo un buen proceso de evaluación, en el cual se logre generar aprendizaje en los estudiantes, que es esencialmente el objetivo de la evaluación. Por tanto, al planificar las estrategias de evaluación si se tendrán resultados más efectivos en todo el proceso de aprendizaje.

El segundo indicador que explora la aplicación de estrategias de evaluación de tipo cualitativas y cuantitativas en la asignatura Geometría Euclídea I, permitió comprobar los siguientes resultados por año, en el año 2019 no se aplicaron estrategias de evaluación cualitativas, pues en los resultados obtenidos no se identifica ninguna estrategia de este tipo y hubo aplicación de la estrategia cuantitativa la resolución de problemas, para cual se utilizó como técnicas los exámenes y las tareas, situación similar sucedió para el año 2020, con la única variación de una experiencia significativa aplicada en el trabajo colaborativo como estrategia cualitativa, que sirvió para valorar directamente un objetivo, lo que implica que lo se buscó fue medir directamente el producto final, antes de profundizar en qué medida se estaba logrando el objetivo.

Se identifica que en la aplicación de las estrategias cuantitativas solamente se está haciendo uso de estrategias y técnicas tradicionales, es por tanto necesario que se busque una actualización e innovación de las estrategias que se están utilizando, así como también buscar aplicar nuevas estrategias que sean de mayor provecho para el aprendizaje de los estudiantes.

Por otra parte, es esencial que se apliquen estrategias de evaluación cualitativas ya que son parte fundamental en todo proceso de enseñanza aprendizaje para ir valorando el avance gradual que van teniendo los estudiantes a lo largo del ciclo y con esto brindarle un mejor acompañamiento en su proceso de aprendizaje.

El tercer indicador es la relación entre estrategias de evaluación y objetivos de aprendizaje, según resultados obtenidos los Coordinadores tratan la manera de que las evaluaciones siempre busquen el cumplimiento de los objetivos, lo cual es confirmado por los Tutores

al expresar que las evaluaciones sí están encaminadas al logro de los objetivos. Si bien las estrategias utilizadas buscan alcanzar los objetivos planteados, se necesita que se apliquen estrategias cualitativas para no dejar de lado la exploración continua de los logros de aprendizaje, ya que con las estrategias aplicadas solamente se evalúa producto final, lo cual no permite explorar en qué porcentaje se van cumpliendo los objetivos de la asignatura a medida que va avanzando el ciclo académico.

Como cuarto indicador se tiene las ventajas y desventajas de la utilización de las estrategias de evaluación en la cátedra, se obtuvo como resultado dos ventajas: que el estudiante desarrolla la capacidad para redactar la solución de problemas matemáticos y la segunda es que las estrategias utilizadas permiten visualizar el avance gradual que van adquiriendo los estudiantes en su proceso de formación. Esto es muy importante pues mediante la resolución de problemas se contribuye en el desarrollo cognitivo del estudiante en aspectos como el análisis, síntesis, abstracción, pensamiento creativo y heurístico. Por otra parte, la visualización de la valoración en el desarrollo de las competencias permite tener un seguimiento continuo de los logros y dificultades de los estudiantes, y de esta manera buscar soluciones que contribuyan a superar los problemas identificados.

También se obtuvo la opinión sobre las desventajas, las cuales son: el plagio de las actividades y lo tradicional de la implementación de estas estrategias. Al existir plagio en las actividades evaluadas se pierde el objetivo de la evaluación en la formación estudiantil se busca desarrollar una competencia muy importante la cual es la ética profesional, al existir plagio de actividades no se está enriqueciendo esta competencia, al contrario se evidencia una carencia de valores, además con el plagio se pierde la posibilidad de descubrir nuevos conocimientos y abonar a los ya existentes. Ahora bien, si las estrategias de evaluación que se están utilizando no son innovadoras en las cuales se logre que el estudiante haga uso de los recursos que ahora en día el internet y software que se tiene a disposición.

Si bien se identifican ventajas en las estrategias utilizadas estas son un número muy reducido, por lo cual se debe buscar aplicar estrategias que ofrezcan mejores beneficios para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Estas estrategias deben estar orientadas a generar un aprendizaje significativo en los estudiantes y cumplir con estar de acorde con las necesidades actuales que demandan los estudiantes y la modalidad en la que se está impartiendo la asignatura.

Como quinto indicador se tomó la valoración que hacen los estudiantes respecto a elementos fundamentales de la evaluación, obteniendo como uno de los resultados que no se tiene una total aprobación de los porcentajes asignados a cada una de las evaluaciones, el segundo resultado que se tiene es que las indicaciones de cada una de las actividades evaluadas implementadas en la cátedra no eran de fácil comprensión y no dejaban claro lo que se debía realizar, también opinaron que la cantidad de problemas a realizar en las evaluaciones no estaban de acuerdo con el tiempo establecido para la ejecución de cada una de las pruebas, y por último se obtuvo que los estudiantes tampoco estaban de acuerdo con los porcentajes que se le asignaban a cada problema de las evaluaciones. Lo anterior se evidencia debido a que en los porcentajes obtenidos en lo expresado por los estudiantes no se muestra unanimidad en la respuesta de aceptación de cada elemento, lo cual hace que no exista un porcentaje significativo para la aprobación de dichos elementos.

De lo anterior surge la necesidad que los Coordinadores de la cátedra realicen una revisión de las estrategias que se están implementando y busquen corregir cada uno de los elementos anteriores expuestos por los estudiantes, puesto que se debe tener en cuenta la opinión de estos acerca de las estrategias que se están utilizando, ya que son ellos los principales actores dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El último indicador estudiado es la aprobación por parte de los estudiantes respecto al número de evaluaciones realizadas, para el cual se tiene como resultado que un porcentaje significativo de estudiantes avalan la cantidad de evaluaciones que se desarrollan a lo largo del ciclo.

Tomando en cuenta que se ha explorado el número de evaluaciones es importante recomendar que estas varíen en cuanto a las estrategias de evaluación, para no limitarse en su mayoría a exámenes como lo describen los estudiantes en sus respuestas, de tal manera que se recomienda a las coordinaciones posteriores tomar en cuenta este número de evaluaciones implementadas, y sí se realiza alguna modificación del número de evaluaciones no debería variar en gran medida.

5.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO

Determinar si las estrategias de evaluación implementadas por los docentes inciden en el aprendizaje de los estudiantes.

Para dar cumplimiento a este objetivo se utilizaron algunos indicadores específicos que permitieron determinar si las estrategias de evaluación implementadas por los docentes inciden en el aprendizaje de los estudiantes.

La discusión de los resultados se realiza a partir de la información obtenida con los mismos instrumentos de recolección de datos del objetivo número uno.

Como primer indicador para este objetivo se tiene los criterios utilizados para la elaboración de los instrumentos de evaluación, para el cual se obtuvo como resultado que los criterios utilizados son: la concordancia de las evaluaciones con los objetivos y los conocimientos previos de los estudiantes, lo cual obedece al criterio practicabilidad de las evaluaciones.

Se observa que para la elaboración de los instrumentos de evaluación no se toman en cuenta algunos de los criterios importantes, pues a la hora de planificar y elaborar las estrategias de evaluación se necesita tener en cuenta la confiabilidad, la validez, la objetividad y la autenticidad como lo argumenta Quesada Castillo (2006) todo esto con el propósito de crear y aplicar instrumentos de evaluación adecuados.

Como segundo indicador se tiene la incidencia de las estrategias de evaluación en el conocimiento de la asignatura de los estudiantes, los resultados que se obtuvieron por parte de los Coordinadores y Tutores son los siguientes: aplicando las técnicas de tareas y exámenes los estudiantes logran adquirir los conocimientos, además de brindarle al estudiante capacidad de resolver problemas, por otra parte se obtuvo que la cátedra le brinda al estudiante la capacidad de pensar por sí mismo para resolver los problemas y conocimientos generales para el resto de la carrera, a esto se le agrega que los materiales de la asignatura son muy buenos para el aprendizaje y por último se destaca que las estrategias de evaluación le permiten forjar la parte del análisis y creatividad que es esencial en geometría, además de que permiten identificar el avance de los estudiantes en cuanto a la comprensión de los contenidos.

En los resultados se muestra que no hay una coincidencia de opiniones por parte de los entrevistados y además no se identifica alguna opinión que destaque la manera en la cual las estrategias de evaluación hacen que el estudiante adquiera los conocimientos de la cátedra. Esto comprueba que las coordinaciones no tienen dominio de cómo apoyar con estrategias idóneas a los estudiantes, lo cual es de mucha importancia describir a detalle en las orientaciones académicas cómo las estrategias de evaluación implementadas ayudarán a que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios de la cátedra.

Los resultados del tercer indicador referido a las competencias adquiridas con las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra son: las estrategias de evaluación implementadas sí desarrollan en el estudiante las competencias que la asignatura debe brindar, algunas de las competencias que se desarrollan en el estudiante con estas estrategias son: la redacción de soluciones de problemas, la percepción y análisis, responsabilidad y ética.

De lo anterior se interpreta que, si bien las estrategias de evaluación le están ayudando al estudiante a que adquiera competencias, estas necesitan mejoras para que logren desarrollar en el estudiante competencias centrales de la asignatura las cuales son:

- 1) Identificar patrones de la geometría Euclídea, para resolver problemas complejos de la asignatura, aplicando las definiciones y propiedades correctamente.
- 2) Razonar los procesos lógicos de las soluciones de problemas de la geometría Euclídea para resolver problemas complejos.
- 3) Construir y desarrollar argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones.
- 4) Aplicar los contenidos básicos de la geometría plana en la solución de ejercicios y problemas de la vida cotidiana y el entorno.

Como cuarto indicador tenemos la incidencia de las estrategias de evaluación para el estudio de la asignatura, el cual brindó los resultados siguientes: existe una discrepancia entre la opinión de los Coordinadores y Tutores, pues para los Coordinadores las estrategias de evaluación implementadas sí motivan al estudio de la asignatura y para los Tutores las estrategias no generan motivación en los estudiantes, por otro lado, en lo manifestado por los estudiantes se evidencia que más de la mitad está de acuerdo en que las estrategias de evaluación lo motivaban mucho al estudio de la asignatura. Ahora bien, al revisar las calificaciones de los exámenes se evidencia un promedio de notas bajas, si bien es cierto los estudiantes manifiestan sentirse motivados al estudio de la asignatura los resultados obtenidos en cuanto a calificaciones no son satisfactorios refiriéndose específicamente a los exámenes, esto implica que no se le está brindando al estudiante un adecuado acompañamiento en su proceso de evaluación, pues no hay una concordancia entre lo manifestado por los estudiantes y los resultados obtenidos por estos en las evaluaciones.

Por tanto, se evidencia la necesidad de implementar nuevas estrategias de evaluación que motiven al estudiante y además permitan brindarle un acompañamiento en todo su proceso de aprendizaje y de esta manera poder mejorar los resultados obtenidos en las evaluaciones.

Como quinto indicador se tomó la idoneidad de las estrategias de evaluación utilizadas en la cátedra, el cual a través de la opinión de los Tutores arrojó que las estrategias de evaluación implementadas no son del todo adecuadas para evaluar los contenidos de la asignatura.

Según los resultados obtenidos se hace necesario realizar mejoras en las estrategias de evaluación que se están implementando, desde su elaboración hasta su implementación, así como buscar nuevas estrategias que se ajusten mejor para la evaluación de los contenidos de la cátedra, ya que también los estudiantes demandan estrategias donde no se caiga en la evaluación tradicional, pues al tratarse de una modalidad diferente a la presencial se deben buscar estrategias donde se apliquen mayores recursos tecnológicos que le ayuden a desarrollar todas las competencias necesarias que debe brindar la asignatura y sea significativo su aprendizaje.

Como último indicador se exploró la exigencia en los estudiantes de las estrategias de evaluación aplicadas. Para el cual de las respuestas brindadas por los estudiantes se interpreta que se les exige con las estrategias implementadas la memorización y la resolución de problemas.

Se determina que las estrategias en su mayoría están haciendo que el estudiante nada más busque memorizar los contenidos, dejando de lado así un objetivo importante de la cátedra el cual es hacer que el estudiante razone y analice situaciones para posteriormente aplicar los resultados a la resolución de nuevos problemas.

Estas dos estrategias que se toman en cuenta deben ser planificadas didácticamente para que la resolución de problemas permita demostrar integralmente el desarrollo de competencias, como por ejemplo la aplicación de problemas a la vida real, lo cual no ha obtenido un porcentaje significativo quedándose únicamente a nivel de análisis. En cuanto a la memorización debe manejarse adecuadamente para no caer en un aprendizaje tradicional o mecánico recordando únicamente la aplicación de fórmulas.

CONCLUSIONES

Después de analizar e interpretar los resultados de la investigación realizada, se presentan las siguientes conclusiones:

- 1) Según los resultados obtenidos en la investigación las estrategias de evaluación de carácter cualitativo que se exploraron existen debilidad en el sistema de evaluación, ya que la única estrategia que se ha utilizado es la autoevaluación y fue aplicada en el año 2020 y en el año 2019 no se aplicó ninguna. Al no utilizar estrategias de evaluación de carácter cualitativo se pierde la valoración constante de los logros y dificultades que el estudiante tiene en todo el desarrollo de la cátedra, pues “la evaluación formativa es el procedimiento utilizado para reconocer y responder al aprendizaje del estudiante con el fin de reforzarlo durante el propio proceso” (Hamodi et al. 2015).

Limitarse a utilizar solo una estrategia de evaluación conlleva a evaluar de una manera desintegrada, ya que “si en la planificación del aula el docente selecciona diferentes aprendizajes esperados, debe evaluar los aprendizajes esperados por medio de la técnica o instrumento adecuado” (Esther & Chávez, 2012). Es por ello que se deben utilizar estrategias que se acoplen al aprendizaje que se está buscando desarrollar en los estudiantes. Indudablemente la evaluación cualitativa es muy importante dentro de un proceso de formación, no puede dejarse de lado, ya que si se evalúa solo cuantitativamente se está interesado en el producto final, no se está buscando favorecer el aprendizaje de los estudiantes a lo largo de su proceso académico. La autoevaluación es muy importante dentro de este proceso, pero no es suficiente para poder realizar una adecuada valoración del aprendizaje.

- 2) Con base a los resultados obtenidos en la investigación, se ha determinado que el sistema de evaluación de la cátedra Geometría Euclídea I, para los años 2019 y 2020 tienen su base en la aplicación de la resolución de problemas, para la cual solamente se han utilizado las técnicas de exámenes y tareas. Las cuales no permiten al Coordinador y Tutor una verdadera valoración del aprendizaje que los

estudiantes están obteniendo en el desarrollo del curso, aparte de no motivar al estudiante para obtener buenos resultados en dichas actividades.

- 3) Con las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra los estudiantes no logran adquirir de una manera sólida las competencias adquiridas pues, según los resultados reflejados en los cuadros de notas de los estudiantes, para el año 2019 el 55% obtuvo calificación final que se encuentra entre un nivel bajo-medio, ya que el 20% de los estudiantes reprobó la asignatura obteniendo como nota final entre 1.0 y 5.9, y el 35% aprueba la asignatura con calificaciones entre 6.0 y 6.9. Para el año 2020 el 51% obtuvo calificación final que se encuentra entre un nivel bajo-medio, el 16% reprobó la asignatura y el 35% aprueba la asignatura con calificaciones entre 6.0 y 6.9.

El desarrollo de competencias no es el esperado, pues los resultados no son de nivel alto, esto también permite comprobar que las estrategias utilizadas no están influyendo de la mejor manera posible en el aprendizaje de los estudiantes.

RECOMENDACIONES.

A partir de toda la información obtenida en la investigación surgen algunas recomendaciones que deberían implementar en la cátedra para mejorar el rendimiento y aprendizaje en los estudiantes:

En todos los ciclos donde se imparta la asignatura, la planificación debe incluir una mayor variedad de estrategias de evaluación cuantitativas que busquen beneficiar al estudiante en la obtención de las competencias que la asignatura debe brindarles y que le generen motivación para el estudio de la cátedra, estas estrategias deben ser innovadoras en las cuales se utilicen mayores recursos tecnológicos y en las que el estudiante tenga una participación activa y dinámica en el desarrollo de cada actividad.

En este sentido se debe planificar evaluaciones cuantitativas en donde se permita promover el desarrollo de conocimientos que puedan aplicar en su desempeño profesional como por ejemplo las evaluaciones con base a TIC's por medio de foros, exposiciones o talleres. Por otro lado, las evaluaciones deben buscar que el estudiante desarrolle capacidades, habilidades, actitudes y valores, para que aumenten en él la motivación y que le permita realizar la conexión entre aprendizaje de la escuela la realidad, esto se puede lograr aplicando la estrategia de evaluación mediante procesos de investigación con base a problemas.

También se debe incorporar las estrategias de evaluación cualitativas de manera continua, pues estas permitirán valorar el nivel del logro del aprendizaje e identificar los apoyos necesarios para analizar las causas del aprendizaje no logrado y tomar decisiones de manera oportuna (Esther & Chávez, 2012) que beneficien al estudiante a cumplir con los objetivos de la cátedra, además permitirán que los estudiantes sean participantes activos de su propio aprendizaje, pues comparten metas de aprendizaje y comprenden como van progresando y lo que necesitan hacer para avanzar en su aprendizaje. Si la evaluación formativa es utilizada de manera correcta proveerá a los docentes y estudiantes la información que necesitan para avanzar en su aprendizaje.

Además, se deben planificar evaluaciones cualitativas que ayuden al estudiante a desarrollar el espíritu crítico, la responsabilidad y autonomía, así como también que le ayude a tomar conciencia del trabajo a realizar y que desarrolle mejores capacidades para el autoaprendizaje, esto se puede lograr aplicando la estrategia de la Autoevaluación y coevaluación.

Un sistema de evaluación en la que se implementen nuevas e innovadoras estrategias de evaluación, tanto cualitativas como cuantitativas hará que los estudiantes logren adquirir un mejor conocimiento y así obtener la competencia que la asignatura pretende generar en ellos, por lo que se realiza una propuesta que cumpla con lo antes descrito y que se espera que bajo su implementación los estudiantes obtengan un conocimiento sólido de la cátedra.

La propuesta está estructurada de la siguiente manera:

Primero se pone de manifiesto el objetivo de la propuesta, seguidamente se expresan las razones que dieron origen a esta, dentro de las cuales se destaca el hecho de no hacer uso en la cátedra de estrategias de evaluación del tipo formativo y el bajo rendimiento académico manifestado en las calificaciones de los estudiantes. Por último, aparecen las estrategias de evaluación que se recomiendan tanto cualitativas como cuantitativas, cada estrategia va acompañada de las ventajas que posee su aplicación, las técnicas mediante las cuales se puede implementar y los contenidos a evaluar.

PROPUESTA DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA GEOMETRÍA EUCLIDEA I

OBJETIVO

Proponer estrategias de evaluación que contribuyan al desarrollo de competencias en los estudiantes para mejorar sus niveles de aprendizaje.

JUSTIFICACIÓN

Según los resultados obtenidos en la investigación realizada, es importante realizar una propuesta de mejora para la evaluación de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I, de la carrera Licenciatura en Matemática, debido a que no se trabajan las estrategias de evaluación cualitativas, las cuales deben estar presente siempre en todo proceso de enseñanza aprendizaje y de manera continua a lo largo del curso, pues es de gran utilidad para el docente ya que le permite analizar si los estudiantes están teniendo un adecuado aprendizaje o no, además, se limitan a la práctica de estrategias de evaluación cuantitativas pues solo se hace uso de las tareas y los exámenes, por último según las calificaciones obtenidas por los estudiantes se evidencia un porcentaje significativo que no logran aprobar con notas arriba de 7.0, lo cual es un indicio de que los estudiantes no están adquiriendo los resultados que realmente se espera que la cátedra les brinde.

Esta propuesta pretende solventar las debilidades de evaluación que se tienen para hacer que la cátedra brinde los conocimientos que se esperan lograr en los estudiantes, la cual tiene como base la información recolectada en la investigación, adecuando las actividades de la cátedra a las técnicas de evaluación que los estudiantes han manifestado sentir que son innovadoras y de mayor ayuda para su aprendizaje.

A continuación, se detallan una forma innovadora de realizar la evaluación de la cátedra de Geometría Euclídea 1, en la cual se explica las utilidades que tienen cada una de las estrategias, además, de proponer algunas las técnicas de evaluación que se pueden aplicar en cada una las estrategias. Los porcentajes para cada una de las actividades se dejan al

Coordinador colocarlas convenientemente según planificación que realice del ciclo académico.

EVALUACIONES CUANTITATIVAS

Evaluación con múltiples instrumentos y en varios momentos
<p><i>¿Cuál es su utilidad?</i></p> <p>Permite realizar una combinación de métodos de evaluación de acuerdo con el tipo de desempeño que se quiere valorar, se pueden combinar las evaluaciones tradicionales con las procedimentales, la resolución de problemas y las evidencias recolectadas por medio de portafolios y bitácoras.</p>
<p><i>Técnicas de evaluación que se pueden utilizar:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) Pruebas escritas2) Tareas
<p><i>Aplicación:</i></p> <p>Indicaciones para elaborar la actividad: Elaboración de dos pruebas escritas a lo largo del ciclo académico.</p> <p>El docente debe:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Seleccionar problemas en los cuales el estudiante demuestre el aprendizaje obtenido de los contenidos que se están evaluando2) Estructurar el examen con ejercicios prácticos, ejercicios de análisis y ejercicios de demostración, los cuales deben estar ordenados de menor a mayor complejidad3) Informar al estudiante con anticipación de las características y lineamientos generales del examen (fecha, hora, tipo de ejercicios, número de ejercicios, tiempo disponible, etc.)4) Para la prueba uno, se sugiere evaluar las primeras dos unidades temáticas y la mitad de la unidad 35) Para el segundo se sugiere evaluar el contenido restante

El estudiante debe:

- 1) Cumplir con los lineamientos brindados por el Coordinador
- 2) Demostrar el dominio de los contenidos de la manera más ética posible

Evaluación con base a TIC's

¿Cuál es su utilidad?

Al utilizar este tipo de estrategia permite promover en los estudiantes el desarrollo de conocimientos científicos rigurosos, integrados y aplicados en su desempeño profesional; fomentar en los estudiantes la capacidad de ser aprendices autónomos y autorregulados; y participar en la consolidación de ciudadanos críticos, reflexivos, creativos y responsables (Nacato et al. 2014).

Según Vera Noriega (2014) el manejo de las TIC ayuda a docentes y estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser:

- 1) Competentes para utilizar tecnologías de la información.
- 2) Buscadores, analizadores y evaluadores de la información.
- 3) Solucionadores de problemas y tomadores de decisiones.
- 4) Usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad.
- 5) Comunicadores, colaboradores, publicadores, productores y ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir al desarrollo social.

Por otra parte, permiten al estudiante concentrarse en su aprendizaje y dotan al profesor de herramientas suficientes para la transmisión de conocimientos y el desarrollo de competencias y habilidades. Se trata de integrar las TIC en el proceso metodológico y didáctico de la educación superior (Herrero Martínez, 2014).

Técnicas de evaluación que se pueden utilizar:

- 1) Foros virtuales.
- 2) Evaluación con uso de aplicaciones matemáticas.
- 3) Exposiciones.
- 4) Talleres.

Aplicación:

Actividad 1: Exposición asincrónica de la interpretación de propiedades importantes de la Unidad 1.

Indicaciones para elaborar la actividad: Comprobación y explicación geométrica de manera general de las propiedades de los ángulos entre rectas paralelas cortadas por una secante, con la ayuda de la herramienta tecnológica GeoGebra y demostrando el dominio de ellas explicándolas en un vídeo.

El Coordinador debe:

- 1) Elaborar las indicaciones para llevar a cabo la actividad, proporcionando el enlace de la herramienta en línea de GeoGebra o los pasos para descargar la aplicación en su computadora.
- 2) Seleccionar 4 de las propiedades de las más importantes de la Unidad.
- 3) Describir los pasos que deben seguir los estudiantes para la construcción geométrica de las propiedades que comprobaran con la ayuda de la aplicación.
- 4) Elaboración de la rúbrica de evaluación, especificando los criterios que se le evaluarán con los respectivos porcentajes.
- 5) Creación de una guía de 5 ejercicios donde se apliquen la mayor cantidad de las propiedades comprobadas para que el estudiante resuelva y explique uno de ellos. La solución de este ejercicio deberá ser entregada en un archivo en formato pdf.

El estudiante debe:

- 1) Seguir la guía presentada por el Coordinador para la interpretación de las propiedades.

- 2) Resolver 1 de los 5 ejercicios propuestos y entregarlo en el formato solicitado.
- 3) Elaborar un vídeo cuyo tiempo de duración no exceda de 8 minutos, explicando las 4 propiedades.

Entregar la actividad en la fecha y hora establecido por el Coordinador.

Actividad 2: Foro de construcción de conocimientos por sede.

Indicaciones para elaborar la actividad: habilitar un foro con preguntas en las cuales el estudiante demuestre el aprendizaje de los tópicos significativos de la Unidad 3, además, proponer ejercicios para que el estudiante dé una solución creativa, utilizando algún software en línea.

El Coordinador debe:

- 1) Elaborar tres preguntas con el objetivo que el estudiante demuestre lo aprendido de los tópicos más significativos de la Unidad 3.
- 2) Proponer un ejercicio en el cual se apliquen las propiedades más importantes de la Unidad 3, en el cual el estudiante deba presentar una solución creativa utilizando algún software en línea.
- 3) Crear y habilitar el foro por grupos separados por sedes.
- 4) Crear las indicaciones claras y precisas de lo que se pretende que el estudiante entregue.
- 5) Proponer una rúbrica de calificación detallada para que sirva de guía al estudiante para completar la actividad.

El estudiante debe:

- 1) Estudiar los tópicos de la Unidad 3 y responder demostrando dominio a las preguntas propuestas por el docente.
- 2) Buscar un software para elaborar la solución creativa del ejercicio propuesto por el Coordinador.

- 3) Participación en el foro, leyendo, analizando y discutiendo las soluciones de sus compañeros.

Evaluación mediante procesos de investigación con base en problemas

¿Cuál es su utilidad?

Este tipo de estrategias permiten que se desarrollen en el estudiante integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. El aprendizaje basado en problemas también se presenta como una alternativa eficaz para responder a desafíos de aprendizaje, convirtiéndose en una metodología clave en la preparación integral, crítica e investigadora del estudiante, a través del cual el estudiante desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Prepara a los estudiantes para los puestos de trabajo, aumenta la motivación, realiza la conexión entre el aprendizaje en la escuela y la realidad, ofrece oportunidades de colaboración para construir conocimiento, aumenta las habilidades sociales y de comunicación, acrecienta las habilidades para la solución de problemas (aprendizaje basado en proyectos).

Se tienen además las siguientes ventajas: reconocer la actitud exploradora del que aprende, ser compatible con una concepción constructivista de la adquisición de conocimientos, incorporar los procesos de interacción social en el aula, proporcionar un ambiente adecuado que estimule la autonomía y creatividad, partir de las concepciones que sobre determinado conocimiento posee el aprendiz, e incorporar las variables ambientales propiciando la investigación del medio.

Técnicas de evaluación que se pueden utilizar:

- 1) Planteamiento y análisis de problemas
- 2) Trabajos escritos

Aplicación:

Actividad 1: Discusión de ejercicios

Indicaciones para elaborar la actividad: Los estudiantes forman grupos de 4 integrantes para dar solución a los ejercicios propuesto y posteriormente los discuten en una sesión sincrónica con su tutor.

El Coordinador debe:

- 1) Establecer los lineamientos de evaluación para el desarrollo de la actividad.
- 2) Elaborar una guía de ejercicios y problemas en los cuales el estudiante demuestre el aprendizaje obtenido de la Unidad 4, dicha guía se les enviará a los estudiantes diez días antes de la actividad.
- 3) Los ejercicios propuestos deben buscar preparar al estudiante, para que este pueda abordar los ejercicios que se le plantearán en el examen.
- 4) Planificar como tutoría de repaso la discusión de problemas, en donde cada grupo tendrá un tiempo que se considere conveniente para la explicación de los problemas. El Tutor al inicio de la exposición por grupo asignará qué ejercicio le corresponderá explicar a cada uno de los integrantes del grupo.
- 5) Deberá habilitar un foro académico en el cual cada equipo dejará el documento con la solución de los problemas, esto con el objetivo que todos sus compañeros de la asignatura los puedan revisar posteriormente.

El estudiante debe:

- 1) Resolver los problemas en equipo e interpretar las soluciones de cada uno de ellos.
- 2) Exponer la solución de los ejercicios según la asignación que el Tutor realice.
- 3) Subir el archivo pdf con la solución de los ejercicios en el foro académico habilitado para la actividad.

Actividad 2: Trabajo de investigación y autoaprendizaje

Indicaciones para elaborar la actividad: El docente propone una guía de ejercicios y problemas, con base a contenidos puestos en plataforma y contenidos que el estudiante deberá investigar y estudiar por su cuenta.

El Coordinador debe:

- 1) Elaborar las indicaciones de la actividad.
- 2) Seleccionar subtemas de la Unidad 5 de los cuales dejará al estudiante que los investiguen.
- 3) Seleccionar problemas en los cuales el estudiante demuestre el aprendizaje obtenido de los contenidos vistos de la Unidad 5 colocados en plataforma.
- 4) Seleccionar problemas en los cuales el estudiante demuestra el aprendizaje obtenido de los contenidos que han investigado.
- 5) Solicitar la bibliografía de los documentos revisados por los estudiantes para la solución de los problemas.
- 6) Elaborar la rúbrica para la calificación de la actividad.

El estudiante debe:

- 1) Resolver los problemas de los contenidos vistos hasta el momento.
- 2) Buscar información sobre los temas de investigación, leer los documentos y comprender los procesos para darle solución de los ejercicios asignados.
- 3) Presentar los ejercicios según las indicaciones del Coordinador.

ESTRATEGIAS CUALITATIVAS

Autoevaluación y coevaluación
<p><i>¿Cuál es su utilidad?</i></p> <p>Al utilizar esta estrategia de evaluación, se logran ciertos elementos importantes para el proceso de enseñanza aprendizaje como los que destaca Chuquitarco (2016).</p> <ol style="list-style-type: none">1) El estudiante desarrolla el espíritu crítico, la responsabilidad y autonomía.2) Los estudiantes muestran al profesor sus intereses por la asignatura.3) Estimula el aprendizaje significativo.4) Elimina el miedo a la evaluación y la imagen del profesor como examinador.5) El estudiante toma conciencia de su trabajo.6) Proporcionar retroalimentación.7) Mejora la calidad de estudio de los participantes.8) Hacer juicios críticos.
<p>Técnicas de evaluación que se pueden utilizar:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Test diagnóstico.2) Foros virtuales.3) Pruebas escritas.
<p><i>Aplicación:</i></p> <p>Actividad 1: Evaluación diagnóstica</p> <p>Indicaciones para elaborar la actividad: A lo largo de todo el ciclo, al inicio de una nueva unidad se evaluará cualitativamente al estudiante, con una prueba corta para conocer los conocimientos que los estudiantes tienen sobre la cada Unidad.</p> <p>El coordinador debe:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Antes de iniciar cada unidad de los contenidos de la asignatura, deberá habilitar una prueba en línea que busque verificar los conocimientos previos que el estudiante domina respecto a la unidad que va a iniciar, dicha prueba debe estar elaborada tomando en cuenta que se deberá evaluar al estudiante

los conocimientos que le ayudaran a comprender los contenidos para darle cumplimiento a los objetivos que la unidad pretende alcanzar.

- 2) Revisar las entregas y hacer un análisis de las calificaciones obtenidas para determinar el nivel de conocimiento que los estudiantes tienen al iniciar la unidad.
- 3) Con base a los análisis el Coordinador elaborará las agendas de manera que los objetivos se puedan lograr de la manera más adecuada.

El estudiante debe:

- 1) Completar la autoevaluación de manera más honesta posible para que brinde información real al Coordinador.

Actividad 2: Autoevaluación

Indicaciones para elaborar la actividad: Al final de cada unidad temática, se buscará analizar en qué medida se han logrado o no los objetivos de la unidad, realizando una autoevaluación en plataforma.

El docente debe:

- 1) Habilitar una prueba en plataforma virtual, con problemas que busquen verificar si se han logrado o no cada uno de los objetivos específicos por cada unidad.
- 2) Deberá analizar las notas y en qué medida se han cumplido los objetivos, a partir de esto buscará reforzar las debilidades que el grupo tenga y buscar solventarlas con la agenda posterior.
- 3) Retroalimentar el proceso de evaluación.

El estudiante debe:

- 1) Completar la autoevaluación de manera más honesta posible para que brinde información real al Coordinador.

REFERENCIAS

- Anguita, J. C., Labrador, J. R., & Campos, J. D. (2002). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamientos estadísticos de los datos.
- Arias Lara , S., & de Arias Peñaloza , M. L. (2011). Evaluar los aprendizajes: un enfoque innovador. *Educere*, 357-368.
- Arroyo Paniagua, M. J., García , P. C., Cruz Rodes, R. C., Hernández Suárez, M. T., Montilla Montilla , O., Ortiz Gutiérrez , J., . . . Laurete Terezinha, Z. S. (2013). *Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectiva en Matemáticas* . Bilbao : Universidad de Deusto .
- Barallobres, G. (2016). Diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática. *Educación Matemática* .
- Barraza Mancías , A. (2005). Una conceptualización comprensiva de la innovación educativa . *Innovación Educativa* , 19-31.
- Chuquitarco Rueda, S. (2016). Autoevaluación y coevaluación. *Latacunga - Ecuador*.
- Dorrego, E. (2016). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. Revista de Educación a Distancia. *Revista de Educación a Distancia* .
- Escobar Londoño , J. V. (2007). Evaluación de aprendizajes. Un asunto vital en la educación superior . *Revista Lasallista de Investigación*, 50-58.
- Esther, L., & Chávez, P. (2012). *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. México.
- Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias*. (2011). MÉXICO: ALFA.
- Fouz, F. (2013). Model de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *DONOSTIA*.
- Gallardo Córdova, K. E. (Septiembre de 2009). La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall: una alternativa para enriquecer.
- Hamodi , C., López Pastor , V. M., & López Pastor , A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos* .
- Hernández Sellés, N., González Sanmamed, M., & Muñoz Carril, P. C. (2015). El trabajo colaborativo en entornos virtuales en educación superior.
- Hernández-Sampieri, R. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana .

- Herrero Martínez, R. M. (2014). El papel de las TIC's en el aula universtaria para las competencias del alumnado. *Pixel-Bit Revista de medios y educación*, 173-188.
- InnovaCESAL. (2011). *Estrategias para la evaluación de aprendizajes: Pensamiento Complejo y Competencias* . México: Universidad Veracruzana .
- J, Casas Anguita; J.R. Repullo LAbrador; J. Donaldo Campos. (s.f.). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos.
- Lezcano, L., & Vilanova, G. (2017). Instrumentos de evaluación de aprendizaje en entornos virtuales. *Informe Científico Técnico UNPA*, 1-36.
- Londoño Cano, R. A., Jaramillo López, C. M., & Esteban Duarte, P. V. (2017). Estudio comparativo entre el modelo devan-Hiele y la teoría de Pirie y Kieren.Dos alternativas para la comprensión de conceptos matemáticos. *Universidad de Antioquia*.
- López Fernández, R., Gutiérrez Escobar, M., Vázquez Cedeño, S., Benet Rodríguez, M., Tereñes Castellón, C., & Legrá Nápoles, S. (2012). La evaluación en la educación a distancia en la búsqueda de un aprendizaje desarrollador. *MediSur*, 102-108.
- Loviloo. (2013). *Estrategias para la evaluación de aprendizajes: pensamiento complejo y competencias*. México .
- Nacano, T., Garret, P., Vásquez, A., & Mija, Á. (2014). La integración de las TIC,s en la educación superior: reflexiones y aprendizajes a partir de la experiencia PUCP. *Revista blanco y negro* , 65-72.
- Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao .
- Oviede, P. (2006). La resolución de problemas. Una estrategia para aprender a aprender. *Revista de la niversidad de La Selle*, 31-39.
- Peña Aguilar, S. A., Lemus Gómez, O. H., & Hernández Ramírez, F. A. (2015). *Plan de Estudio de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática*. San Salvador.
- Perazzi, M., & Celman , S. (2017). La evaluación de los aprendizajes en aulas universitarias: una investigación sobre las prácticas. *Praxis Educativa* , 23-31.
- Pérez Rivera, G. (2007). *La evaluación de los aprendizajes* . Distrito Federal, México : Reencuentro.
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos y metodológicos. *Universidad Pedagógica, Caracas*, 169-194.
- Pimienta Prieto, J. H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes. Un enfoque basado en competencias*. México : PEARSON EDUCACIÓN.

- Portillo Chávez, E. L. (2013). Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo.
- Quesada Castillo, R. (2006). Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia "en línea". *Revista de Educación a Distancia*.
- Quiroz, E. (2007). Competencias profesionales y calidad en la educación superior. *Reencuentro* , 93-99.
- Ramírez Pineda, V. G. (2008). *Metodología utilizada en la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes de la licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador* . San Salvador .
- Rodríguez Fernández, N. (2014). Fundamentos del proceso educativo a distancia. *Revista Iberoamericana de educación a distancia* , 75-93.
- Sanabria Hernández, M. (2013). La teoría de las inteligencias múltiples desde la perspectiva del asesoramiento psicopedagógico en el contexto educativo. *Espiga*.
- Tiburcio Moreno, O. (2016). *Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Universidad de El Salvador Educación a Distancia en Línea y a Distancia* . (23 de Octubre de 2020). Obtenido de <https://distancia.ues.edu.sv/>
- Valerra Sierra, R. (2010). *El proceso de formación del profesional en la educación superior basada en competencias: desafíos de su calidad, en busca de una mayor integralidad de los egresados civilizar*. Bogotá, Colombia .
- Vargas Leyva, M. R. (2008). *DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS*. México .
- Vargas Vargas, G., & Gamboa Araya, R. (2013). EL MODELO DE VAN HIELE Y LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA. *Uniciencia*, 74-94.
- Vera Noriega, J. Á., Torres Moran, L. E., & Martínez García, E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC's en docentes de educación superior en México. *Revista de Medios y Educación*, 143-155.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos para Coordinadores.



GUÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA A LOS COORDINADORES DE CÁTEDRA

Objetivo: Estudiar las estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I, para realizar una propuesta que responda a las necesidades actuales del desarrollo de las competencias profesionales en los estudiantes de la licenciatura en Enseñanza de la Matemática, de la modalidad a distancia de la Universidad de El Salvador.

Fecha: _____

Hora: _____

Nombre del entrevistado: _____

Nombre del entrevistador: _____

Preguntas

1. ¿Considera que al planificar las estrategias de evaluación los resultados son más efectivos? ¿Por qué?
2. ¿Qué estrategias de evaluación cualitativas aplicó en la asignatura geometría euclídea I cuando la coordinó?
3. ¿Qué criterios tomó en cuenta para la elaboración de los instrumentos de evaluación?
4. ¿De qué manera las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra contribuyen a que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios de la asignatura?
5. ¿Considera que las estrategias de evaluación utilizadas en la cátedra contribuyen a que el estudiante adquiera las competencias que debe brindar la asignatura?
6. ¿Considera que las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra están acorde a los objetivos que persigue la asignatura?

7. ¿Qué competencias desarrolla el estudiante con las estrategias de evaluación implementadas?
8. ¿De las siguientes estrategias de evaluación que se presentan a continuación cuáles implementaría en cátedra?
 - a. Evaluación en situaciones reales o auténticas
 - b. Trabajo colaborativo
 - c. Evaluación mediante procesos de investigación o con base en problemas
 - d. Evaluación integrada a lo largo del proceso de aprendizaje
 - e. Evaluación de ejecución con matrices de valoración, rejillas o rúbricas
 - f. Autoevaluación y Coevaluación
 - g. Evaluación con base en TIC
9. ¿De las siguientes técnicas de evaluación que se presentan a continuación cuáles implementaría en cátedra?
 - a. Portafolio
 - b. Mapas conceptuales
 - c. Exposiciones
 - d. Pruebas escritas
 - e. Cuestionarios
 - f. Foro virtual
 - g. Proyecto
 - h. Test de diagnóstico
 - i. Trabajo escrito
 - j. Planteamiento y análisis de problemas
 - k. Evaluación con uso de aplicaciones matemáticas
 - l. Álbumes
 - m. Prueba adaptativa y auto adaptadas
10. ¿Considera que se podría innovar el sistema de evaluación?
11. ¿Con base a su experiencia y tomando en cuenta la naturaleza de la asignatura propondría nuevas estrategias de evaluación? Explique.

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos para Tutores.



**GUIA PARA LA ENTREVISTA PARA LOS TUTORES DE LA
CÁTEDRA GEOMETRÍA EUCLÍDEA I**

Objetivo: Estudiar las estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I, para realizar una propuesta que responda a las necesidades actuales del desarrollo de las competencias profesionales en los estudiantes de la licenciatura en Enseñanza de la Matemática, de la modalidad a distancia de la Universidad de El Salvador.

Fecha: _____

Hora: _____

Nombre del entrevistado: _____

Nombre del entrevistador: _____

Preguntas:

1. ¿Qué estrategias de evaluación cualitativas se aplicaron en la asignatura geometría euclídea I cuando colaboró como tutor de la asignatura?
2. ¿Considera que las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra están acorde a los objetivos que persigue la asignatura?
3. ¿Considera que las estrategias de evaluación implementadas en la asignatura fueron los más adecuados para la evaluación de los contenidos de la cátedra Geometría Euclídea I?
4. ¿Está de acuerdo con las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra?
5. ¿qué ventajas logró detectar con las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra?
6. ¿Considera que las estrategias de evaluaciones implementadas en la cátedra tienen alguna desventaja al aplicarlas?

7. ¿De qué manera las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra contribuyen a que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios de la asignatura?
8. ¿Considera que las estrategias de evaluación utilizadas en la asignatura contribuyen a que el estudiante adquiera las competencias que debe brindar la cátedra?
9. ¿Qué competencias desarrolla el estudiante con las estrategias de evaluación que se implementaron en la cátedra?
10. ¿Considera que las estrategias de evaluaciones realizadas motivan al estudiante al estudio de la asignatura?
11. ¿De las siguientes estrategias de evaluación que se presentan a continuación cuáles implementaría en cátedra?
 - a. Evaluación en situaciones reales o auténticas
 - b. Trabajo colaborativo
 - c. Evaluación mediante procesos de investigación o con base en problemas
 - d. Evaluación integrada a lo largo del proceso de aprendizaje
 - e. Evaluación de ejecución con matrices de valoración, rejillas o rúbricas
 - f. Autoevaluación y Coevaluación
 - g. Evaluación con base en TIC
12. ¿De las siguientes técnicas de evaluación que se presentan a continuación cuáles implementaría en cátedra?
 - a. Portafolio
 - b. Mapas conceptuales
 - c. Exposiciones
 - d. Pruebas escritas
 - e. Cuestionarios
 - f. Foro virtual
 - g. Proyecto
 - h. Test de diagnóstico

- i. Trabajo escrito
- j. Planteamiento y análisis de problemas
- k. Evaluación con uso de aplicaciones matemáticas
- l. Álbumes
- m. Prueba adaptativa y auto adaptadas

13. ¿Según su experiencia que tipo de estrategias de evaluación considera más efectivo para valorar el desarrollo de las competencias en los estudiantes?
14. ¿Considera que se podría cambiar el sistema de evaluación?
15. ¿Con base a su experiencia y por la naturaleza de la asignatura propondría nuevas estrategias de evaluación? ¿Cuáles propone?

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos para los Estudiantes.



CUESTIONARIO PARA LA REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Objetivo: Estudiar las estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I, para realizar una propuesta que responda a las necesidades actuales del desarrollo de las competencias profesionales en los estudiantes de la licenciatura en Enseñanza de la Matemática, de la modalidad a distancia de la Universidad de El Salvador.

Fecha: _____

Hora: _____

Sexo: _____

Edad: _____

1. ¿Se realizaron estrategias de evaluación de carácter formativo para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura? (Sin ponderación)
 - a. Si
 - b. No
2. ¿Qué tipos de técnicas de evaluación sumativa se desarrollaron en la asignatura? (Puede seleccionar más de una opción)
 - a. Cortos
 - b. Exposiciones
 - c. Autoevaluaciones
 - d. Tareas
 - e. Exámenes
3. ¿En cada una de las actividades realizadas en la cátedra, se le evaluaron los contenidos que se le habían indicado en las Orientaciones Académicas?
 - a. Siempre

- b. Casi siempre
 - c. Pocas veces
4. ¿Considera adecuado el número de evaluaciones realizadas en la cátedra?
- a. Si
 - b. No
5. ¿Está de acuerdo con los porcentajes asignados a cada una de las actividades realizadas?
- a. Muy de acuerdo
 - b. Poco de acuerdo
 - c. En desacuerdo
6. ¿Las evaluaciones que se realizaron en la asignatura se hicieron de manera oportuna de acuerdo con el avance de los contenidos vistos?
- a. Si
 - b. No
7. ¿Las indicaciones de cada estrategia de evaluación implementadas en la cátedra eran de fácil comprensión y dejaban claro lo que se debía realizar?
- a. Muy comprensibles
 - b. Poco comprensibles
 - c. Necesitan más explicación
8. ¿La cantidad de problemas a realizar en las evaluaciones estaban de acuerdo con el tiempo establecido para la ejecución de cada una de las pruebas?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Pocas veces
9. ¿Los porcentajes para cada problema de las evaluaciones estaban acorde con la dificultad de cada uno de ellos?
- a. Siempre
 - b. Casi siempre
 - c. Pocas veces

10. ¿En qué medida las estrategias de evaluación realizadas en la asignatura Geometría Euclídea I contribuyeron al desarrollo de sus competencias?
- Mucho
 - Poco
 - Casi nada
11. ¿Las estrategias de evaluación que se realizaron en la cátedra lo motivaban a estudiar los contenidos de la asignatura?
- Resolución de ejercicios mecánicos
 - Aplicación de problemas a la vida real
 - Construcción de nuevos postulados
 - Resolución de problemas
 - Memorización
12. Las estrategias de evaluación aplicadas en la cátedra exigían: (Puede elegir más de una opción)
- Mucho
 - Poco
 - Casi nada
13. ¿Considera innovadoras las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra?
- Evaluación con aplicaciones matemáticas
 - Foros virtuales
 - Trabajos escritos
 - Proyectos
 - Exposiciones
14. ¿Para la estrategia de evaluación Trabajo colaborativo, cuáles técnicas de evaluación le gustaría que se implementaran? (puede seleccionar más de una opción)
- Planteamiento y análisis de problemas
 - Trabajos escritos

- c. Álbumes
- d. Exposiciones
- e. Proyectos

15. ¿Para la estrategia Evaluación mediante procesos de investigación o con base a problemas, cuáles técnicas de evaluación le gustaría que se implementaran? (puede seleccionar más de una opción)

- a. Exposiciones
- b. Portafolio
- c. Evaluación con uso de aplicaciones matemáticas
- d. Test diagnósticos
- e. Foros virtuales
- f. Pruebas escritas

16. ¿Para la estrategia de evaluación de Autoevaluación y Coevaluación, cuáles técnicas de evaluación le gustaría que se implementaran? (puede seleccionar más de una opción)

- a. Exposiciones
- b. Proyectos
- c. Planteamientos y análisis de problemas
- d. Prueba adaptativa y auto adaptativa
- e. Foro de discusión
- f. Portafolio

17. ¿Para la estrategia Evaluación en situaciones reales o auténticas, cuáles de las técnicas de evaluación planteadas le gustaría que se implementaran?

- a. Exposiciones
- b. Prueba adaptativa
- c. Evaluación con uso de aplicaciones matemáticas
- d. Test diagnóstico
- e. Foros virtuales
- f. Portafolio

18. ¿Para la estrategia Evaluación con base a TIC, cuáles de las técnicas de evaluación planteadas le gustaría que se implementaran?
- a. Exposiciones
 - b. Prueba adaptativa
 - c. Evaluación con uso de aplicaciones matemáticas
 - d. Test diagnostico
 - e. Foros virtuales
 - f. Portafolio
19. ¿Recomendaría que se innoven las estrategias y técnicas de evaluación que se implementaron para la cátedra Geometría Euclídea I cuando la cursó? (Explique su respuesta).

Anexo 4: Documento de consulta a especialistas para la validación de instrumento entrevista (Coordinadores y Tutores).



DOCUMENTO DE CONSULTA A ESPECIALISTAS PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS GUIA DE ENTREVISTA (COORDINADORES Y TUTORES)

Objetivo: Estudiar las estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I, para realizar una propuesta que responda a las necesidades actuales del desarrollo de las competencias profesionales en los estudiantes de la licenciatura en Enseñanza de la Matemática, de la modalidad a distancia de la Universidad de El Salvador.

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR								Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)
	Está de acuerdo a los objetivos		Coherencia interna		Mide lo que pretende		Claridad en la redacción		
	si	no	si	no	si	no	si	no	

1	¿Considera que al planificar la evaluación los resultados son más efectivos? ¿Por qué?								
2	¿Planificó evaluaciones cuantitativas en la cátedra cuando la coordinó? ¿Cuáles?								
3	¿Qué técnicas de evaluación cualitativas aplicó en la asignatura geometría euclídea I cuando la coordinó?								
4	¿Qué criterios tomó en cuenta para la elaboración de los instrumentos de evaluación?								
5	¿De qué manera las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra contribuyen a que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios de la asignatura?								
6	¿Considera que las técnicas de evaluación utilizadas en la cátedra contribuyen a que el estudiante adquiera las competencias que debe brindar la asignatura?								

7	¿Considera que las técnicas de evaluación implementadas en la cátedra están acorde a los objetivos que persigue la asignatura?								
8	¿Qué competencias desarrolla el estudiante con las evaluaciones implementadas?								
9	¿Según su experiencia que tipo de evaluación considera más efectivo para valorar el desarrollo de las competencias en los estudiantes?								
10	¿Considera que se podría cambiar el sistema de evaluación?								
11	¿Con base a su experiencia y tomando en cuenta la naturaleza de la asignatura propondría nuevas estrategias de evaluación? ¿Cuáles propone?								

ASPECTOS GENERALES		Si	No	Observaciones
	El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario			
	Los ítems permiten el logro del objetivo propuesto.			
	Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial			
	El número de ítems es suficiente para recolectar la información			
	El diseño del instrumento es pertinente.			
VALIDEZ				
Aplicable		No aplicable		
Aplicable con observaciones				
Validado por:		Institución		Fecha:
Firma:		Teléfono:	E-mail:	

Anexo 5: Documento de consulta a especialistas para la validación de instrumento encuesta (Estudiante).



DOCUMENTO DE CONSULTA A ESPECIALISTAS PARA LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO ENCUESTA (ESTUDIANTE).

Objetivo: Estudiar las estrategias de evaluación de los aprendizajes de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I, para realizar una propuesta que responda a las necesidades actuales del desarrollo de las competencias profesionales en los estudiantes de la licenciatura en Enseñanza de la Matemática, de la modalidad a distancia de la Universidad de El Salvador.

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR								Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)
	Está de acuerdo a los objetivos		Coherencia interna		Mide lo que pretende		Claridad en la redacción		
	si	no	si	no	si	no	Si	No	
1	¿Se realizaron evaluaciones								

	<p>formativas (sin ponderación) en la asignatura?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>								
2	<p>¿Se realizaron evaluaciones sumativas (con ponderación) en la asignatura?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>								
3	<p>¿Qué tipos de evaluación formativa se desarrollaron en la asignatura?</p> <p>a) Foro académico</p> <p>b) Discusión de ejercicios</p> <p>c) Tareas</p> <p>d) Otros (especifique)</p>								
4	<p>¿Qué tipos de evaluación sumativa se desarrollaron en la asignatura?</p> <p>a) Exámenes</p> <p>b) Tareas</p> <p>c) Autoevaluaciones</p> <p>d) Exposiciones</p> <p>e) Otros (especifique)</p>								
5	<p>¿En cada una de las actividades realizadas en la cátedra se le</p>								

	<p>evaluaron los contenidos que se le habían indicado al inicio del curso?</p> <p>a) Siempre</p> <p>b) Casi siempre</p> <p>c) Nunca</p>								
6	<p>¿Considera adecuado el número de evaluaciones realizadas en la cátedra?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>								
7	<p>¿Está de acuerdo con los porcentajes asignados a cada una de las actividades realizadas?</p> <p>a) Muy de acuerdo</p> <p>b) Poco de acuerdo</p> <p>c) En desacuerdo</p>								
8	<p>Si su respuesta es el literal a. pasar a pregunta 9</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo distribuiría los porcentajes entre las distintas actividades realizadas en la cátedra? <p>a) Tareas</p> <p>b) Autoevaluaciones</p> <p>c) Exámenes</p>								

	d) Otras, especifique								
9	<p>¿Las evaluaciones que se realizaron en la asignatura se hicieron de manera oportuna de acuerdo con el avance de los contenidos vistos?</p> <p>a) Si b) No</p>								
10	<p>¿Las indicaciones de cada estrategia de evaluación implementadas en la cátedra eran de fácil comprensión y dejaban claro lo que se debía realizar?</p> <p>a) Si b) No</p>								
11	<p>¿La cantidad de problemas a realizar en las evaluaciones estaban de acuerdo con el tiempo establecido para la ejecución de cada una de las pruebas?</p> <p>a) Siempre b) Casi siempre c) Nunca</p>								
12	¿Los porcentajes para cada problema de las evaluaciones								

	<p>estaban de acorde con la dificultad de cada uno de ellos?</p> <p>a) Siempre</p> <p>b) Casi siempre</p> <p>c) Nunca</p>								
13	<p>¿En qué unidades de los contenidos vistos en la cátedra considera que el sistema de evaluación fue más dificultoso?</p> <p>a) Unidad 1: Elementos básicos de la geometría plana</p> <p>b) Unidad 2: Triángulos</p> <p>c) Unidad 3: Cuadriláteros y áreas de regiones poligonales</p> <p>d) Unidad 4: Semejanza de triángulos</p> <p>e) Unidad 5: Circulo y circunferencia</p>								
14	<p>¿En qué medida las actividades realizadas contribuyeron para adquirir los conocimientos de los contenidos de la asignatura Geometría Euclídea I?</p> <p>a) Mucho</p> <p>b) Poco</p> <p>c) Casi nada</p>								
15	¿Las actividades que realizó en								

	<p>la cátedra lo motivaban a estudiar los contenidos de la asignatura?</p> <p>a) Mucho</p> <p>b) Poco</p> <p>c) Casi nada</p>								
16	<p>¿Las evaluaciones realizadas no promovían la memorización de los contenidos, sino que fomentaban la aplicación de los conocimientos adquiridos?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>								
17	<p>¿Considera innovadoras las estrategias de evaluación implementadas en la cátedra?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>								
18	<p>¿Recomendaría otros tipos de evaluación implementadas en otras asignaturas o de su conocimiento para la cátedra Geometría Euclídea I?</p> <p>1. Si</p> <p>2. No</p> <p>Especifique</p>								